~~K. XIII. 65.~~

Bot.
o
162

Grundzüge
einer
allgemeinen Pflanzengeographie.

Von

Dr. Joakim Frederik Schouw,
Profeſſor.

Aus dem Däniſchen überſetzt
vom
Verfaſſer.

J. L. SCHOENLEIN

Mit 4 Tafeln und einem pflanzengeographiſchen Atlaſſe.

Berlin 1823.
Gedruckt und verlegt
bei G. Reimer.

Staatliche
Bibliothek
Bamberg

Vorwort.

Nachdem die Werke eines Humboldt und Wahlenberg ſchon früh eine entſchiedene Vorliebe für pflanzengeographiſche Unterſuchungen in mir erweckt, und dieſe durch eine Gebirgsreiſe in Norwegen im Jahre 1812 noch geſteigert war, entſtand einige Jahre ſpäter der Wunſch einen Theil des ſüdlichen Europas in pflanzengeographiſcher Hinſicht zu unterſuchen. Dieſer Wunſch wurde durch eine Reiſe in Italien und Sicilien in den Jahren 1817 — 1819 erfüllt, und ich fing nach der Rückkehr an, meine Materialien zu bearbeiten, um dem Publikum die Reſultate derſelben vorzulegen. Bald fühlte ich aber, ungeachtet der trefflichen bereits erſchienenen pflanzengeographiſchen Arbeiten, wie wenig die Grundſätze der Wiſſenſchaft noch feſtgeſtellt ſind; und wie nothwendig ſolche doch einer Darſtellung der pflanzengeographiſchen Verhältniſſe eines einzelnen Landes

vorangehen müſſen. Ich glaubte daher der Bekanntmachung meiner Reiſe die Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie vorausſchicken zu müſſen, welche ich bereits im Jahre 1820 in einer Vorleſung aufgeſtellt habe *).

So wie dieſer Verſuch in Hinſicht des Inhalts der Nachſicht des Leſers bedarf, ſo wird ſie auch hinſichtlich der Sprache nothwendig, welche meine Mutterſprache nicht iſt.

Die Druckfehler, welche, da ich nicht ſelbſt die Correktur beſorgte, um ſo leichter entſtanden ſind, bitte ich im Voraus zu berichtigen.

Copenhagen im Herbſt, 1822.

Der Verfaſſer.

*) Der Plan zu dieſer Vorleſung iſt in Sprengels neuen Entdeckungen. 2. Band. Leipzig, 1821. 8vo p. 343. aufgenommen.

Inhalts-Verzeichniß.

Einleitung.

		Seite
§. 1.	Begriff, Definition und Namen der Wiſſenſchaft	1
§. 2.	Verhältniß der Pflanzengeographie zu andern Wiſſenſchaften	9
§. 3.	Eintheilung	10
§. 4.	Quellen und Hülfsmittel	12
§. 5.	Nutzen	18
§. 6.	Geſchichte und Litteratur	21

1ſte Abtheilung.

Von den äußeren Momenten, welche die örtlichen Verhältniſſe der Pflanzen beſtimmen.

§. 1.	Einleitung	35
§. 2.	Temperatur des Luftkreiſes	39
§. 3.	Feuchtigkeitszuſtand	86
§. 4.	Durchſichtigkeit	104
§. 5.	Dichtigkeit und Druck	109
§. 6.	Bewegung (Winde)	114

Seite
§. 7. Elektriſcher Zuſtand 119
§. 8. Chemiſche Beſchaffenheit 121
§. 9. Boden 122
§. 10. Waſſer 130

2te Abtheilung.

Ortslehre der Pflanzen oder die Lehre von den örtlichen Verhältniſſen der Pflanzenformen.

1ſtes Stück.

Oertliche Verhältniſſe der Arten.

§. 11. Einleitung 135
§. 12. Vorkommen 144
§. 13. Verbreitungsbezirk 167
§. 14. Vertheilungsweiſe 190
§. 15. Oertliche Verhältniſſe der Buche 192
§. 16. „ „ des Weinſtocks . . . 204

2tes Stück.

Oertliche Verhältniſſe der Gattungen.

§. 17. Vorkommen, Verbreitungsbezirk und Vertheilungsweiſe 215
§. 18. Oertliche Verhältniſſe der Fichtengattung . . 226
§. 19. „ „ der Heidegattung . . 242

3tes Stück.

Oertliche Verhältniſſe der Familien.

§. 20. Vorkommen, Verbreitungsbezirk und Vertheilungsweiſe 250
§. 21. Oertliche Verhältniſſe der Gräſer . . . 278
§. 22. „ „ der Halbgräſer . . . 294
§. 23. „ „ der Palmen . . . 307
§. 24. „ „ der Proteaceen . . . 315
§. 25. „ „ der Cactusarten . . 321
§. 26. „ „ der Syngeneſiſten . . 325

Seite

§. 27. Oertliche Verhältniſſe der Kreuzblüthigen . . 335
§. 28. = = der Hülſenpflanzen . . 341
§. 29. = = der Acotyledonen, Monocotyledonen und Dicotyledonen 351

4tes Stück.

Oertliche Verhältniſſe des ganzen Gewächsreiches.

§. 30. Grenzen der Pflanzenwelt 366

3te Abtheilung.

Botaniſche Geographie oder Vergleichung der verſchiedenen Erdtheile in Hinſicht ihrer vegetativen Erzeugniſſe.

1tes Stück.

Vergleichung der Breitenzonen.

§. 31. Ueberſicht der klimatiſchen Verſchiedenheiten . . 373
§. 32. Vergleichung der Vegetation 389

2tes Stück.

Vergleichung der Längenzonen.

§. 33. Klima 413
§. 34. Vegetation 416

3tes Stück.

Vergleichung der beiden Hemiſphären

§. 35. Klima 434
§. 36. Vegetation 435

4tes Stück.

Vergleichung verſchiedener Regionen auf gleicher Breite und ähnlicher Regionen auf verſchiedener Breite.

§. 37. Klima 443
§. 38. Vegetation 455

Seite

5tes Stück.

Vergleichung der Zonen mit den Regionen.

§. 39. Klima 487
§. 40. Vegetation 489

6tes Stück.

Vergleichung der Continente und Inſeln, der Binnen= und Küſten=Länder.

§. 41. Klima 491
§. 42. Vegetation 493

7tes Stück.

Vergleichung des Meeres mit dem feſten Boden.

§. 43. Aeußere Verhältniſſe 496
§. 44. Vegetation 500

8tes Stück.

Verſuch einer pflanzengeographiſchen Eintheilung der Erdoberfläche 501

Ein=

Einleitung.

§. 1.

Begriff, Definition und Namen der Wiſſenſchaft.

So lange eine Wiſſenſchaft noch im Entſtehen iſt, müſſen das Weſen, der Gegenſtand und die Grenzen derſelben nur unbeſtimmt bleiben, und es ſchwebt denjenigen, welche ſie bearbeiten, ein mehr oder weniger undeutliches Bild vor. Hat ſie aber ſchon bedeutende Fortſchritte gemacht, dann wird es nothwendig ſie in ihrem ganzen Umfange zu überſchauen, das Fremdartige, welches durch eine fragmentariſche Behandlung ſo leicht mit derſelben ſich vermiſcht, davon zu trennen, und den Begriff der Wiſſenſchaft ſo feſtzuſetzen, daß dieſe ein logiſches Ganzes und keine zufällige Vereinigung von Beſtandtheilen verſchiedener Art, bildet. Nimmt man nun Rückſicht auf das, was die Schriftſteller der Pflanzengeographie als Hauptgegenſtand behandelt haben, ſo wie auch auf die Benennung derſelben, und ſucht man hiermit einen beſtimmten Begriff zu verbinden, ſo ſcheint dieſe Wiſſenſchaft: „die Lehre

von den Verhältniſſen der Pflanzen zur Erdoberfläche" zu ſeyn. So wie man aber die Geographie der Länder von der Geſchichte derſelben unterſcheidet, ſo ſcheint es auch nothwendig die Lehre von den jetzigen Verhältniſſen der Pflanzen zur Erdoberfläche und die von dem Urſprunge und den ſpäterhin erlittenen Veränderungen der Pflanzen, d. h. die Pflanzengeographie und die Geſchichte der Pflanzen als zwei beſondere Wiſſenſchaften zu unterſcheiden *). Jene nimmt nur auf das gegenwärtige Rückſicht, der Gegenſtand dieſer aber iſt in der Zeit fortſchreitend; jene, als vollendet, iſt nur auf Erfahrungen begründet, dieſe nimmt, wie jede andre hiſtoriſche Wiſſenſchaft, auch auf Wahrſcheinlichkeiten und Vermuthungen Rückſicht, wenn Erfahrungen fehlen. Daß dieſe beiden Wiſſenſchaften übrigens in einem ſehr genauen Verhältniſſe ſtehen, und beſonders die Pflanzengeographie die vorzüglichſte Grundlage der botaniſchen Geſchichte iſt, kann dieſer Trennung wohl nicht entgegen ſtehen, indem dadurch überdies der Annahme leerer Hypotheſen im Ge-

*) Dieſe Trennung findet man in Voigts Syſtem der Botanik. Jena, 1808. 8. S. 3., Humboldts Flora Fribergensis, p. IX., Jahrbücher der Gewächskunde 1. B. 1. H. S. 10. und in Decandolles und Sprengels Grundzügen p. 333. Dagegen ſind beide Wiſſenſchaften vereinigt unter dem Namen: Geſchichte der Pflanzen, in Willdenows Grundriß der Kräuterkunde p. 479, unter dem Namen: geographiſche Geſchichte der Pflanzen in Stromeyers specimen; und mit der Benennung Pflanzengeographie bei Decandolle, Artikel: Géographie botanique im Dictionnaire d'agriculture und Dictionnaire des sciences naturelles T. 18. p. 359, bei Humboldt in Essai sur la géographie des plantes, prologomena ad nova genera etc. und bei mehreren Verfaſſern.

biete der Pflanzengeographie leichter vorgebeugt wird *). Um ſo viel mehr ſcheint dieſe Benennung Beifall zu verdienen, als man in einer naheverwandten Wiſſenſchaft, in der Mineralogie, die mineralogiſche Geographie von der Geogonie unterſcheidet **).

Die Pflanzen-Geographie belehrt uns, dieſem Begriffe zufolge, nur über die jetzigen Verhältniſſe der Pflanzen zur Oberfläche der Erde; und in dieſem Lehrbuche werden daher alle Unterſuchungen über den Urſprung der Pflanzen und deren ſpätere Veränderungen gänzlich mit Stillſchweigen übergangen ***).

Es ſcheint ferner, daß die Lehre vom Einwirken der äußeren Momente auf die Pflanzen nicht füglich als Theil der Pflanzengeographie anzuſehen ſey, wenn dieſes auch von geſchätzten Schriftſtellern angenommen wird †). Freylich ſind es dieſe äußeren Momente, be-

*) Z. B. die Willdenowiſche Eintheilung Europas in gewiſſe Hauptfloren, welche keinesweges auf wirklich ſtattſindenden Vegetationsunterſchieden, ſondern auf willkührlicher Annahme einer Wanderung der Pflanzen von den Bergen, begründet iſt.

**) Doch kann die Geogonie nicht völlig der Geſchichte der Pflanzen gegenüber geſtellt werden; ſie müßte dann nicht nur die Entſtehung der anorgiſchen Körper darſtellen, ſondern auch die ſpäteren Veränderungen derſelben, und verdiente alsdann eher den Namen mineralogiſche Geſchichte (Humboldt Flora Fribergensis). Es verſteht ſich, daß man in der Zoologie ebenfalls die Geographie und Geſchichte der Thiere unterſcheiden muß, wenn dies auch nicht von Zimmermann (geographiſche Geſchichte des Menſchen und der allgemein verbreiteten vierfüßigen Thiere, Leipzig 3. B. 1778 — 83. 8vo angenommen iſt.

***) Dieſe Unterſuchungen wünſche ich einſt zum Gegenſtand eines Handbuches der Pflanzengeſchichte zu machen.

†) Decandolle Dictionnaire des sciences naturelles T. 18. p. 362.

ſonders aber die klimatiſchen, welche die Verhältniſſe der Pflanzen zur Erdoberfläche begründen, und die Kenntniß derſelben iſt deshalb dem Pflanzengeographen durchaus nothwendig; allein nach einer richtigen wiſſenſchaftlichen Anſicht ſcheint die Lehre von dem Einfluße der äußeren Momente auf die Pflanzen einen Theil der Pflanzenphyſiologie zu bilden, in welcher ſie auch von den mehreſten Verfaſſern mehr oder weniger ausführlich behandelt wird. In der Pflanzengeographie aber dürfen die Sätze derſelben nur als Lehnſätze aufgenommen werden, ſo wie dies mit vielen Sätzen aus der allgemeinen Phyſik, der Meteorologie, der Klimatologie und anderen Theilen der phyſiſchen Geographie der Fall iſt. Daß dieſen Lehnſätzen in der Pflanzengeographie eine ausführliche Behandlung gewidmet wird, iſt eine Folge ihrer Wichtigkeit; ſie gehören aber deshalb eben ſo wenig zur Pflanzengeographie, als viele Sätze der Chemie zur Medicin, obgleich ſie in dieſer Wiſſenſchaft wichtige Lehnſätze ſind. Noch weniger iſt die Kenntniß der Mittel, wodurch die Natur für die Erhaltung der Pflanzen ſorgte *), oder die Kenntniß der natürlichen Verwandtſchaften der Pflanzen **), Gegenſtand der oft genannten Wiſſenſchaft. —

Die Pflanzengeographie behandelt alſo nur die jetzigen Verhältniſſe der Pflanzen zur Erdoberfläche; dieſe Verhältniſſe aber können aus einem doppelten Geſichtspunkte betrachtet werden; entweder werden nämlich die Pflanzen, ſowohl die einzelnen Arten als die Gattungen und die größeren Pflanzengruppen, als Object der

*) Willdenows Grundriß p. 479.

**) Humboldt Prolegomena p. XII.

Forſchungen dargeſtellt, die Verhältniſſe zur Erde als Eigenſchaften derſelben; oder die Erde wird als Object angeſehen, die auf der Oberfläche derſelben ſtattfindenden Vegetations-Unterſchiede als Eigenſchaften. Die Verhältniſſe der Pflanzen zur Erdoberfläche können füglich mit dem Namen der örtlichen Verhältniſſe der Pflanzen belegt werden. Dieſe örtlichen Verhältniſſe aber ſind theils ſolche, welche einem jeden Individuum einer gewiſſen Pflanzenform beigelegt werden, theils ſolche, die nur der ganzen Art, Gattung oder höheren Gruppe, keinesweges aber den einzelnen Individuen zukommen. Daß Salicornia herbacea im ſalzigen Boden vorkommt, daß Lathraea squamaria auf den Wurzeln der Bäume wächſt, iſt eine Eigenſchaft, die ein jedes Individuum der Art beſitzt; allein daß die Buche in Europa, im Niveau des Meeres von 47° — 59° n. Breite und im ſüdlichen Italien in verticaler Ausbreitung von 3000 — 5500 P. F. über dem Meere gedeiht; daß die Schotenpflanzen gegen die Pole zu abnehmen, — daß die kreuzblüthigen Pflanzen innerhalb der Wendekreiſe faſt durchaus fehlen; — ſind Eigenſchaften, welche nicht den einzelnen Individuen, ſondern nur der Art oder der Familie als ſolcher zukommen. Jene örtlichen Verhältniſſe nenne ich das Vorkommen der Pflanzen. Dieſe laſſen ſich auf zwei Hauptverhältniſſe den Verbreitungsbezirk (oder die Verbreitungsſphäre) und die Vertheilungsweiſe zurückführen*).

*) Dieſe Begriffe werden in der Folge genauer entwickelt, und die Urſachen angeführt werden, weshalb ich der Eintheilung der örtlichen Verhältniſſe in Statio und Habitatio nicht gefolgt bin. Den Ausdruck Vorkommen der Pflanzen glaube

Dem ſo entwickelten Begriffe der Pflanzengeographie zufolge, läßt dieſe Wiſſenſchaft ſich wohl folgendermaßen definiren: „eine Wiſſenſchaft, welche die jetzigen Verhältniſſe der Pflanzen zur Erdoberfläche lehrt," oder ausführlicher: „eine Wiſſenſchaft, welche das Vorkommen, die Verbreitungsbezirke und die Vertheilungsweiſe der Pflanzen, wie ſie jetzt beſtehen, ſo wie auch die jetzigen Vegetationsverſchiedenheiten der Erdoberfläche, mit Berückſichtigung der äußeren Momente, darſtellt.

Den früheren Verſuchen, den Begriff der Pflanzengeographie feſtzuſetzen, glaube ich nicht beipflichten zu können. Willdenow in ſeinem Grundriſſe p. 479. definirt die Geſchichte der Pflanzen (in welcher aber auch die pflanzengeographiſchen Gegenſtände behandelt werden) folgendermaßen: „es iſt die Wiſſenſchaft von dem Einfluſſe des Klimas auf die Vegetation, von den Veränderungen, welche die Pflanzen durch die Revolutionen der Erde wahrſcheinlich erlitten haben, von der Verbreitung der Pflanzen auf der Erdoberfläche, deren Wanderungen, und endlich wie von der Natur für die Erhaltung der Pflanzen geſorgt iſt." Von dieſen Gegenſtänden aber gehört, meiner Meinung nach, nur die Verbreitung der Pflanzen zur Pflanzengeographie, erſchöpft aber keinesweges den Gegenſtand derſelben, da man nicht bloß die Begrenzungsverhältniſſe, ſondern

ich in Analogie mit der Mineralogie annehmen zu dürfen, in welcher Wiſſenſchaft man durch dieſen Ausdruck die äußeren Verhältniſſe, unter welchen ſich die Foſſilien befinden, andeutet.

auch die äußeren Umſtände, unter welchen die Pflanzen ſich befinden, ſo wie auch die Vertheilungsweiſe derſelben, kennen muß. Der erſte in der Definition angeführte Gegenſtand gehört, wie ſchon bemerkt, zur Phyſiologie der Pflanzen, der letzte größtentheils auch; die durch Erdrevolutionen erlittenen Veränderungen der Pflanzen und die Wanderungen derſelben gehören zur Geſchichte der Pflanzen, erſchöpfen aber auch nicht ihren Gegenſtand; denn zu derſelben gehören wohl auch die Entſtehung der Pflanzen, die Vernichtung der ausgeſtorbenen Pflanzenarten, und die Veränderungen, welche durch andere Urſachen als durch die Revolutionen der Erde, z. B. durch Cultur, hervorgebracht ſind. Stromeyers Specimen enthält keine eigentliche Definition, wohl aber eine Aufzählung der wichtigſten Gegenſtände; allein hier iſt, wie ſchon oben bemerkt, die Geographie und Geſchichte vereinigt. Humboldt hat bei Aufzählung der zur Pflanzengeographie gehörigen Gegenſtände, in Essai und Prolegomena, wahrſcheinlich nicht die Abſicht gehabt, eine Definition zu geben *). Decandolle, im Dictionnaire d'agriculture, meint, ſie ſey „derjenige Theil der Gewächskunde, in welchem man die Kenntniß des natürlichen Vaterlandes der Pflanzen und der Geſetze, nach welchen ſie über die Erdoberfläche vertheilt ſind, zu erforſchen ſtrebt.“ Dieſe Definition aber ſcheint das Vorkommen der Pflanzen, ſo wie auch das Verhältniß der Pflanzen zum Höhenunterſchiede, auszuſchließen; denn dieſe Verhältniſſe laſſen ſich wohl ſchwerlich unter dem Namen Vaterland begreifen, ein Ausdruck, der auch leicht zu Mißverſtändniſſen Anlaß ge-

*) cfr. Jahrbücher der Gewächskunde, I. B. 1. H.

ben kann, da er oft zur Bezeichnung des Landes, wo eine Pflanze ihre urſprüngliche Heimath hat, benutzt wird; endlich ſcheint das durch Kunſt erweiterte Vaterland der Pflanzen auch Gegenſtand der Pflanzengeographie ſeyn zu müſſen (cfr. §. 3.). Im Dictionnaire des sciences naturelles dagegen giebt der nämliche Verfaſſer folgende Definition: „eine methodiſche Forſchung der Erfahrungen, welche die Vertheilung der Pflanzen auf der Erdoberfläche und der mehr oder weniger allgemeinen Geſetze, die aus jenen Erfahrungen ſich abſtrahiren laſſen;" aber nach dieſer Definition wird ſowohl das Vorkommen als das Verbreitungsverhältniß der Pflanzen ausgeſchloſſen, wenn man nicht das Wort Vertheilung (distribution) in einem ſehr weitläuftigem Sinne nimmt, welcher wohl ſchwerlich mit Etymologie und Sprachgebrauch übereinſtimmend ſeyn dürfte.

Es ſcheint das Wort „Pflanzengeographie *)" bei dem erſten Anblick die Erde als Gegenſtand der Wiſſenſchaft anzudeuten, und die Benennung einen Widerſpruch zu enthalten. Wenn man aber bedenkt, daß dieſe Wiſſenſchaft das Verhältniß zwiſchen der Erde und den Pflanzen beſtimmt, und daß ſie von einem zwiefachen Geſichtspunkte zu behandeln iſt; bald ſo, daß die Erde als Object die Vegetation als Beſchaffenheit; bald aber ſo, daß die Pflanzen als Object und die Verhältniſſe zur Erdoberfläche als Beſchaffenheiten erſcheinen; ſo iſt der Widerſpruch nur ſcheinbar. Inſofern die Wiſſenſchaft von dem erſteren Geſichtspunkte behandelt wird, bildet ſie einen Theil der phyſiſchen

*) Dieſer Name iſt alt, denn nach Haller bibliotheca botanica T. I. p. 479. ſoll ſchon Menzel ſich des Wortes bedient haben.

Geographie, und erhält dann paſſend den Namen botaniſche Geographie (geographia botanica), nach dem letzteren Geſichtspunkte dagegen, iſt ſie ein Theil der Botanik, und wird „Geographie der Pflanzen" oder „geographiſche Gewächskunde" oder „Ortslehre der Pflanzen" (geographia plantarum s. botanica geographica s. topologia plantarum) zu benennen ſeyn. Es ſcheint mir daher am zweckmäßigſten die ganze Wiſſenſchaft: Pflanzengeographie (Phytogeographia) und deren zwei Haupttheile: botaniſche Geographie und Ortslehre der Pflanzen zu nennen.

Da alſo der Name Pflanzengeographie das Weſen der Wiſſenſchaft ausdrückt und überdies durch den Gebrauch ſchon Bürgerrecht gewonnen hat, ſo ſcheint es nicht nothwendig eine neue Benennung einzuführen. Statiſtik der Pflanzen würde ſchwerlich ſo paſſend ſeyn, da man aus dieſer Benennung auf eine Unterſuchung des ganzen jetzigen Zuſtandes der Vegetation und nicht allein auf eine Unterſuchung der Verhältniſſe zur Erdoberfläche, ſchließen möchte.

§. 2.

Verhältniß der Pflanzengeographie zu andern Wiſſenſchaften.

Die Pflanzengeographie läßt ſich natürlich als ein Theil der Gewächskunde oder Botanik (Phytologia) anſehen, da dieſe Wiſſenſchaft alle die Pflanzen betreffenden Gegenſtände umfaßt. Sie iſt ferner ein Theil der beſchreibenden Botanik (Phytographia), weil man in dieſem Theile der Botanik, eben ſo wohl als in dem,

welcher die äußeren Formen und den inneren Bau behandelt, die Beſchaffenheiten der Pflanzen darſtellt; allein da ſie die Pflanzen nicht iſolirt, ſondern im Verhältniſſe zur äußeren Welt berückſichtiget, nähert ſie ſich allerdings dem forſchenden oder ſpeculativen Theile der Botanik. Auch hierin erblicken wir einen Unterſchied der Geographie und der Geſchichte der Pflanzen, denn die letztere iſt nicht beſchreibend.

Aus einem andern Geſichtspunkte kann, wie ſchon oben angedeutet iſt, die Pflanzengeographie als ein Theil der phyſiſchen Geographie und folglich der allgemeinen Geographie betrachtet werden, wenn nämlich dieſe Wiſſenſchaft in einem ſo weitläuftigen Sinne genommen wird, daß ſie die Erdoberfläche und die ſich darauf befindenden Körper beſchreibet. Die Geſchichte der Pflanzen dagegen iſt kein Theil der phyſiſchen Geographie, weil ſie nicht beſchreibend iſt, wohl aber der Geſchichte der Erde, inſofern dieſe nicht nur die Ereigniſſe der anorganiſchen ſondern auch die der organiſchen Körper behandelt. Beide Wiſſenſchaften, die Geographie und die Geſchichte der Pflanzen, können endlich als Theile der Geologie angeſehen werden, dies Wort in einem ſo weiten Sinne genommen, daß es alle phyſiſchen Wiſſenſchaften umfaßt, deren Gegenſtand die Erde und ihre Bewohner iſt.

Die übrigen Verhältniſſe der Pflanzengeographie zu andern Wiſſenſchaften, werden aus §. 4 und 5 erhellen.

§. 3.

Eintheilung.

Außer der ſchon in §. 1. erwähnten Eintheilung der Pflanzengeographie in die Ortslehre der Pflan-

zen und die eigentliche botaniſche Geographie, zerfällt dieſe Wiſſenſchaft, wie die mehrſten, in die theoretiſche, welche die Kenntniß der jetzigen Verhältniſſe der Pflanzen zur Erdoberfläche darſtellt, und die practiſche, welche die ſo erworbene Kenntniß auf andere Wiſſenſchaften, Künſte oder die Geſchäfte des bürgerlichen Lebens anwendet. Ferner iſt die Pflanzengeographie entweder allgemein, indem ſie die örtlichen Verhältniſſe der Pflanzen für die ganze Erde, oder ſpeciel, indem ſie dieſelben nur für ein beſonderes Land, Gebirg u. ſ. w. berückſichtiget. Eine allgemeine Pflanzengeographie iſt noch nicht geliefert worden, von ſpeciellen hat man in neuern Zeiten verſchiedene bekommen, unter welchen die Werke Humboldts über Südamerika, und die von Wahlenberg über Lappland, die Schweiz und die Carpathen vorzügliche Aufmerkſamkeit verdienen.

Decandolle gedenkt in dem Dictionnaire d'agriculture auch einer agronomiſchen Geographie, welche die geographiſchen Verhältniſſe der zum Ackerbau benutzten Pflanzen behandeln ſollte. Die geographiſchen Verhältniſſe dieſer Pflanzen ſcheinen mir aber in der Pflanzengeographie ihren Platz haben zu müſſen; man könnte alsdann mit der nämlichen Befugniß eine Forſtgeographie, Geographie der Gartengewächſe u. ſ. w. als beſondere Wiſſenſchaften aufſtellen. Inſofern man bei der Darſtellung der örtlichen Pflanzenverhältniſſe vorzugsweiſe die Anwendung berückſichtiget, werden ſie in der praktiſchen Pflanzengeographie behandelt.

Zufolge des in §. 1. gegebenen Begriffes, zerfällt dieſes Handbuch der allgemeinen Pflanzengeographie in

drei Abtheilungen. Die erſte enthält die aus der Pflanzenphyſiologie, Meteorologie, Klimatologie und andern phyſiſchen Wiſſenſchaften entlehnten Sätze, welche der Kenntniß der örtlichen Pflanzenverhältniſſe nothwendig vorausgehen müſſen; dieſe Abtheilung ſtellt nämlich die äußeren Momente dar, welche die örtlichen Verhältniſſe der Pflanzen bedingen. Die zweite Abtheilung betrachtet die verſchiedenen Pflanzenformen mit Rückſicht auf ihre örtlichen Verhältniſſe, enthält alſo die Ortslehre der Pflanzen (Topologia plantarum); die dritte endlich unterſucht die Vegetations-Verſchiedenheiten, welche die verſchiedenen Theile der Erdoberfläche darbieten; iſt alſo die eigentliche botaniſche Geographie (Phytogeographia sensu strictiori).

§. 4.

Quellen und Hülfsmittel.

1. Die übrigen Theile der Botanik. Die Hauptquellen der Pflanzengeographie ſind diejenigen Werke, welche die Pflanzen unterſcheiden und beſchreiben. Die allgemeinen Werke, welche alle bekannten Arten umfaſſen (species plantarum, systemata u. ſ. w.) würden die wichtigſten und nützlichſten Quellen ſeyn, wenn die Verfaſſer den pflanzengeographiſchen Verhältniſſen gehörige Aufmerkſamkeit gewidmet hätten; allein dieſe werden ſo kärglich, unvollſtändig und oft unrichtig angegeben, daß dieſe allgemeinen Werke eine ſehr geringe Ausbeute geben. Oft wird ein ganz ſpecieller Standort von einer ſehr ausgebreiteten Pflanzenart angeführt, oft ſind nicht einmal alle diejenigen

Standörter angegeben, welche aus den im Werke ſelbſt angeführten Synonymen ſich ableiten laſſen; die Höhe über dem Meere, auf welcher die Pflanzen vorkommen, iſt faſt nie erwähnt, oft nicht einmal ob die Pflanze in den Alpen, auf den Bergen oder in der Ebene wächſt. Das Vorkommen wird gewöhnlich auch ſehr unvollſtändig angeführt. Erſt in Decandolles Syſtem wird den örtlichen Verhältniſſen gebührende Aufmerkſamkeit gewidmet, und dieſes Werk wird daher auch für die Pflanzengeographie ſehr wichtig werden.

Nützliche Beiträge zur Kenntniß der geographiſchen Verhältniſſe der Familien und Gattungen geben die Monographien; gewöhnlich iſt die Synonymie vollſtändiger und die örtlichen Verhältniſſe ſind ausführlicher als in den allgemeinen Werken behandelt; wird wie in Browns Monographie der Proteaceen eine pflanzengeographiſche Ueberſicht vorausgeſchickt, ſo iſt der Nutzen um ſo bedeutender. Weil ſie aber doch nur die geographiſchen Verhältniſſe der abgehandelten Familien und Gattungen geben, ſo ſind in dieſer Rückſicht die Floren wichtiger. Wenn eine Flora nicht nur die Arten aufzählt und beſchreibt, ſondern auch eine Einleitung über die ſämmtlichen phyſiſchen Beſchaffenheiten des Landes oder der Gegend liefert, wird ſie für unſern Zweck um ſo vorzüglicher. In den ältern Floren waren dergleichen Einleitungen nicht ſelten *), ſpäter aber meinten die Floriſten ihre Pflicht durch Aufzählung und Beſchreibung der Arten erfüllt zu haben, und ſich ein größeres Verdienſt zu erwerben, wenn ſie

*) Haller historia stirpium Helvetiae; Linné Flora Lapponica.

die Zahl der oft wirklich aufgeſtellten Arten recht groß machten, als wenn ſie die Vegetation des Landes mit den climatiſchen Verhältniſſen in Verbindung brachten. Nur in der neueſten Zeit hat man angefangen, die Wichtigkeit jener allgemeinen Ueberſicht der Landesbeſchaffenheit für die Floren einzuſehen. Als Muſter einer Flora in dieſer Rückſicht verdient beſonders die Flora lapponica von Wahlenberg angeführt zu werden.

Außer den eigentlichen Floren, ſind botaniſche Beſchreibungen einzelner Gebirge oder anderer Theile eines Landes, welche man botaniſche Chorographien benennen könnte *), gute Quellen der Pflanzengeographie. Außer den Eigenſchaften, welche ſolche Werke, ihrem nächſten Entzwecke nach, haben müſſen, nämlich Kritik in Rückſicht der Arten, Sorgfalt in Darſtellung der Synonymie, Genauigkeit der Beſchreibungen u. ſ. w., fragt es ſich in Hinſicht der Floren, welche Pflanzen in denſelben aufgenommen werden müſſen. Einige Floriſten führen nur ſolche Pflanzen an, die vermeintlich urſprünglich wild ſind, nicht aber ſolche, welche verwildert ſind; — andere nehmen auch dieſe auf, wenn ſie ziemlich häufig vorkommen, ſchließen aber die angebauten Pflanzen aus; einige endlich nehmen auch bald mehrere oder wenigere von den angebauten auf **).

---

*) J. B. Pollini viaggio al Lago di garda e al monte Baldo. Hartmann Beſkrifning på Åreskutfjället.

**) Keiner hat wohl in dieſer Rückſicht den Gegenſtand einer Flora weiter ausgedehnt als Seetzen (über die Pflanzenverzeichniſſe gewiſſer Gegenden. Uſteri Annalen, 16 St. 1795, 8vo); er meint nämlich, daß in der Flora eines Landes alle Pflanzen, die entweder gebaut werden oder gebaut werden können, aufgenommen werden müſſen. Er glaubt es ſey unerlaubt, ja grauſam (!) Pflanzen, die uns nützlich

Dem Begriff einer Flora zufolge, ſowohl an und für ſich als mit Rückſicht auf die Pflanzengeographie, gehören eigentlich nur die wildwachſenden Pflanzen in dieſelbe; indeſſen ſcheint es mir zweckmäßig, daß in einem Anhange die vorzüglichſten angebauten Pflanzen, das heißt ſolche, welche man allgemein anbaut, aufgenommen werden; alſo Getraidearten und ſolche Gewächſe, die Gegenſtand des Ackerbaues ſind, die allgemein gebauten Gartengewächſe, Bäume welche in Forſten und Alleen benutzt werden u. ſ. w., nicht aber Blumen, die von Kunſtgärtnern oder Blumiſten gezogen werden, Bäume und Sträucher, die in Luſthölzern benutzt werden u. ſ. w. Ein Hauptzweck einer Flora iſt nämlich, mit Hülfe derſelben die im Lande gefundenen Pflanzen beſtimmen zu können; ſtößt nun aber der Anfänger auf eine angebaute Pflanze, die durch Zufall außer dem zum Ackerbau beſtimmten Orte wächſt, ſo wird er leicht irre geführt, wenn die Pflanze in der Flora nicht angeführt iſt. Dem Pflanzengeographen aber iſt auch die Kenntniß der gebauten Pflanzen eines Landes oder einer Gegend wichtig. In Rückſicht auf die Pflanzen, welche jetzt zwar wild vorkommen, allein entweder ſicher oder doch wahrſcheinlich fremden Urſprunges ſind, thut man wohl am beſten ſie aufzunehmen, doch mit genauer Angabe der Gründe oder Vermuthungen eines fremden Urſprunges. In den mehrſten pflanzengeographiſchen Unterſuchungen wird ein ſolcher

---

ſind, das Bürgerrecht zu verweigern. Man ſieht leicht, daß nach dieſer Anſicht in einer Flora Dänemarks die meiſten nordamerikaniſchen und nordaſiatiſchen Gewächſe; in einer Flora von Sicilien ein großer Theil der tropiſchen Pflanzen angeführt werden müßte.

Urſprung ein gleichgültiger Umſtand; in den pflanzengeſchichtlichen Unterſuchungen iſt er allerdings von Bedeutung; — allein ſolche Pflanzen gänzlich zu übergehen würde vielleicht mehr ſchädlich als nützlich ſeyn, da der fremde Urſprung oft manchem Zweifel unterworfen iſt; und folglich viele Pflanzen aus einer Flora mit Unrecht ausgeſchloſſen würden. Nachrichten über die Wanderungen der Pflanzen, die eben ein wichtiger Gegenſtand der Geſchichte der Pflanzen ſind, werden in Floren oder botaniſchen Beſchreibungen einzelner Länder oder Gegenden auch am beſten aufgehoben. Der Bequemlichkeit halber könnte man in ſeiner Flora dergleichen zweifelhafte Bürger mit einem Zeichen von den übrigen unterſcheiden. Es entſteht bei dieſer Gelegenheit auch die Frage, ob in einer Flora diejenigen Meerpflanzen, welche vom Meere ausgeworfen werden und nicht zugleich am Ufer wachſen, — aufgenommen werden dürfen. Nach ſtrengen Grundſätzen ließe ſich wohl dagegen einwenden, daß dieſe Pflanzen eben ſo wenig unter den Erzeugniſſen des Landes angeführt werden können, als die amerikaniſchen Holzarten von welchen Stämme als Treibholz am Ufer Islands gefunden werden, zu der Flora dieſes Landes gehören. Auf der andern Seite iſt zu bemerken, daß die mehrſten dieſer Meerpflanzen von benachbarten Felſen kommen, und daß einige derſelben, nämliche ſolche, die nur im Meere vorkommen, ſonſt in keiner Flora aufzunehmen ſeyn würden, und alſo leicht ganz unbeſchrieben blieben.

Die Phyſiologie und die Chemie der Pflanzen bieten dem Pflanzengeographen wichtige Hülfsmittel dar. Dieſe Wiſſenſchaften lehren uns den Einfluß

der

der äußeren Momente auf die Pflanzen und führen uns dadurch zur Kenntniß der Urſachen, welche die geographiſchen Verhältniſſe der Pflanzen beſtimmen. — Auch die Pflanzenanatomie iſt inſofern nützlich, weil in der Pflanzengeographie der Einfluß des Klimas und der übrigen Momente auf den inneren Bau der Pflanzen zu berückſichtigen iſt. Die botaniſche Syſtemlehre iſt, inſofern ſie die künſtlichen Syſteme betrifft, hier ohne Nutzen; — die Kenntniß der natürlichen Pflanzengruppen und deren Verwandtſchaften dagegen iſt in der Pflanzengeographie von der größten Bedeutung; denn die Verhältniſſe dieſer Gruppen zur Erdoberfläche ſind ein Hauptgegenſtand dieſer Wiſſenſchaft.

2. Die verſchiedenen Theile der Phyſik, beſonders aber der Meteorologie. Durch Hülfe dieſer Wiſſenſchaften nämlich, in Verbindung mit der Pflanzenphyſiologie wird es uns möglich die Verhältniſſe der Pflanzen zur Erdoberfläche zu erklären.

3. In dieſer Hinſicht iſt auch die phyſiſche Geographie wichtig. Die Bildung und Lage der Länder, die Richtung und Höhe der Gebirge u. ſ. w. haben auf die Vegetation einen weſentlichen Einfluß; beſonders wichtig aber und unentbehrlich iſt derjenige Theil der phyſiſchen Geographie, der uns mit dem Zuſtande der Atmosſphäre in den verſchiedenen Theilen der Erde bekannt macht, welchem wohl paſſend der Name Klimatologie beigelegt werden könnte. —

4. Die Chemie der anorganiſchen Körper, die Mineralogie und die Geognoſie erläutern den Einfluß des Bodens auf die Pflanzen und das Verhältniß dieſer zu den Bergformationen. Die Zoologie dagegen iſt in der Pflanzengeographie von keiner be-

deutenden Wichtigkeit; eine Vergleichung zwiſchen den geographiſchen Verhältniſſen der Pflanzen und denen der Thiere iſt zwar von Intereſſe, gehört aber zu der Lehre, welche die organiſchen Verhältniſſe ſämmtlicher organiſchen und anorganiſchen Körper darſtellt. —

In Reiſebeſchreibungen, in Werken und Abhandlungen topographiſchen und ſtatiſtiſchen Inhaltes, in Büchern über den Ackerbau, das Garten- und Forſt-Weſen; — finden ſich oft zerſtreute Bemerkungen und Andeutungen, die dem Pflanzengeographen von Nutzen ſind.

§. 5.

Nutzen.

Zur richtigen Kenntniß der Arten iſt die Geographie der Pflanzen nicht ohne Nutzen. Die Erfahrungen, daß die nämliche Pflanze die in fettem Boden keine Stacheln hat, in magrem Boden mit Stacheln beſetzt wird; — daß die nämliche Art im feuchten Boden glatt, im trocknen behaart iſt; — daß die Pflanzen auf den Bergen kleiner werden, aber im Verhältniß weit größere Blumen tragen, u. ſ. w. beugen vielen Irrthümern bei Beſtimmung der Arten vor. Die Kenntniß der, einzelnen Theilen der Erde eigenthümlichen, Pflanzenformen kann bei Beſtimmung einer unbekannten Pflanze, deren Vaterland aber bekannt iſt, bisweilen nützlich werden.

Der Pflanzenphyſiologie giebt die Pflanzengeographie gute Ausbeute; denn obgleich jene Wiſſenſchaft den Einfluß der äußeren Momente auf die Pflanzen lehrt, und die Pflanzengeographie von dieſer Lehre Nutzen ziehen ſollte, ſo iſt man wegen des unvollkom-

menen Zuſtandes der Phyſiologie oft genöthigt den entgegengeſetzten Weg einzuſchlagen, und von den örtlichen Verhältniſſen der Pflanzen die Regeln von dem Einfluſſe der äußeren Momente zu abſtrahiren. Dies gilt auch von der Pflanzenchemie.

Die Syſtemlehre kann von der Pflanzengeographie bisweilen Nutzen ziehen; — die Kenntniß der Vertheilung einer Pflanzengruppe kann uns manchmal zur Eintheilung derſelben einen nützlichen Wink geben; man muß aber hiebei mit Vorſicht verfahren, und keine Eintheilung auf die geographiſche Vertheilung allein begründen, ſondern nur wenn ſie zugleich von Verſchiedenheiten in den übrigen Beſchaffenheiten der Pflanzen begleitet iſt. Derjenige Theil der Botanik aber, der aus der Pflanzengeographie den größten Vortheil zieht iſt ohne Zweifel die Geſchichte der Pflanzen; denn die jetzige Vertheilung der Pflanzen giebt die vorzüglichſten und ſicherſten Materialien zu derſelben.

Dem Zoologen, beſonders aber dem zoologiſchen Geographen bietet die Pflanzengeographie bedeutende Beiträge dar; denn die Vegetation iſt eine nothwendige Bedingung der Thierwelt (inſofern von Landthieren die Rede iſt), und die Verbreitungsſphären ſo wie die Vertheilung der Pflanzen begründen oft die der Thiere. Dem Arzte und dem Pharmaceuten iſt die Kenntniß der örtlichen Verhältniſſe der Arzneipflanzen, ſo wie der vegetativen Erzeugniſſe jeder Zone und jedes Landes durchaus nothwendig. Aehnliche Gründe machen die Pflanzengeographie zu einer wichtigen Hülfswiſſenſchaft für die Anthropologie. — Dem Naturphiloſophen, der die Natur in ihrem ganzen Umfange und die einzelnen Theile derſelben in ihrem

Wirkungsverhältniſſe betrachtet, müſſen die in der Pflanzengeographie entwickelten Geſetze willkommen ſeyn.

Für die botaniſche Gärtnerei iſt die Pflanzengeographie die Grundlage; denn das Haupterforderniß dieſer Kunſt iſt die Kenntniß des Vorkommens und der Verbreitungsbezirke der Pflanzen. Aus dieſen Grunde iſt ſie auch für den Ackerbau, das Forſtweſen, die gewöhnliche Gärtnerei, von Bedeutung — denn die Grundlage aller dieſer iſt die Kenntniß der Verhältniſſe zwiſchen den Pflanzen und den äußeren Momenten, welche durch Erfahrungen über das Vorkommen und die Verbreitungsbezirke am beſten erläutert werden. Die Fragen: welche Gegenden als Wald, welche als Acker oder Wieſe zu benutzen ſind; welche fremden Bäume und Kräuter mit Vortheil in ein Land eingeführt werden können, und eine Menge ähnlicher Fragen, werden durch Hülfe der Pflanzengeographie beantwortet. Es iſt indeſſen nicht zu läugnen, daß auf dem jetzigen Standpunkte der Wiſſenſchaft, dieſe eher von der Landöconomie, Forſtwiſſenſchaft und Gartenkunſt unterſtützt wird; ſicher wird ſie aber, zu einem bedeutenden Grade der Entwicklung gebracht, reichlich jene Vortheile vergelten können. —

Als wichtig für Ackerbau, Forſtweſen u. ſ. w. hat die Pflanzengeographie auch für die Staatsöconomen Intereſſe. Eine gute pflanzengeographiſche Karte kann z. B. oft einen beſſern Ueberblick über die productive Kraft eines Landes und die Möglichkeit ſelbige zu erweitern geben, als viele ſtatiſtiſche Tabellen. Vielen koſtbaren Projecten wird durch genaue Kenntniß der gegenſeitigen Verhältniſſe des Klimas und der Vegetation vorgebeugt.

§. 6.

Geſchichte und Litteratur.

Eine Wiſſenſchaft entſteht nicht auf einmal; die Hauptideen exiſtiren als hingeworfene im Vorbeigehen berührte Gegenſtände, werden auch wohl einzeln abgehandelt, ehe man ahnt, daß dieſe Ideen dereinſt einen ſelbſtſtändigen Zweig unſeres Wiſſens ausmachen werden. So auch die Hauptideen der Pflanzengeographie. Daß die Pflanzen in einem beſtimmten Verhältniſſe zu dem Klima ſtehen, daß die Arten, Gattungen und Familien nicht zufällig, ſondern nach beſtimmten Naturgeſetzen auf der Erdoberfläche vertheilt ſind, war zu auffallend, um nicht jedem aufmerkſamen Beobachter in die Augen zu fallen; allein der Erfahrungen waren nur zu wenige, die Neigung der mehrſten Botaniker bei der bloßen Kenntniß der äußeren Formen ſtehen zu bleiben, war zu allgemein, und die Pflanzenphyſiologie ſtand auf einer ſehr niedrigen Stufe; dies veranlaßte, daß man die örtlichen Verhältniſſe der Pflanzen nicht als ein Ganzes im Zuſammenhange betrachtete, ſondern nur hie und da im Vorbeigehen darauf aufmerkſam machte. In Reiſebeſchreibungen, in einigen Floren und phyſiologiſchen Werken findet man daher die erſten Ideen der Pflanzengeographie, aber zerſtreut und ohne inneren Zuſammenhang.

Tournefort (voyage au Levant) ſah auf dem Berge Ararat, daß die Vegetation ſich nach der Höhe über der Meeresfläche ändere, daß am Fuße die Pflanzen Kleinaſiens, auf der mittlern Höhe die von Frankreich, auf der Spitze die lappländiſche Flora ſich zeigte. Linné führte dieſe Idee in ſeiner Abhandlung de tel-

laris habitabilis incremento, weiter aus, gab in ſei- ner Philosophia botanica und einer Abhandlung, Stationes plantarum, eine Terminologie der Standörter; und behandelte in einer andern Abhandlung, coloniae plantarum, die Migration der Pflanzen. Seine Flora lapponica enthält nicht bloß eine Aufzählung der lappländiſchen Pflanzen, ſondern macht auch aufmerkſam auf die Verſchiedenheiten der Vegetation, welche die verſchiedenen Standörter und die verſchiedene Höhe über dem Meere hervorbringen. Aehnliche allgemeine Anſichten enthält Hallers historia stirpium Helvetiae und Forskåls Flora aegyptico-arabica. Adanſon bemerkte in ſeinem Werke, familles des plantes, daß die Schirmpflanzen innerhalb der Wendekreiſe faſt fehlen, und leitete auch auf andere Weiſe die Aufmerkſamkeit auf die Vertheilung der Pflanzenfamilien. Sauſſure wurde durch ſeine vielen pflanzenphyſiologiſchen Verſuche auf den Einfluß des Klimas aufmerkſam; er berückſichtigte beſonders die Höhe, welche die Pflanzen über dem Meer erreichten, und war vielleicht der erſte, der zu dieſem Zwecke Barometermeſſungen benutzte. Reynier lieferte im Journal de Physique eine Abhandlung über den Einfluß des Höhenunterſchiedes auf die Vegetation. Ramond gab Beiträge zur Beſtimmung der Höhe welche die Pflanzen in den Pyrenäen erreichen. Young beſtimmte die nördlichſten Grenzen der wichtigſten angebauten Pflanzen, des Oelbaumes, des Weins und des Mais. Girand-Soulavie unterſchied für das ſüdliche Frankreich die Region der Orangen, des Oelbaums, des Weinſtocks, der Caſtanie und die der Alpen, und gab dadurch einen Wink zu der pflanzengeographiſchen Ein-

theilung eines Landes. In verſchiedenen Handbüchern z. B. Wildenows Grundriß und Senebier physiologie vegetale T. 5. findet man wohl gewöhnlich ein Capitel, mit verſchiedener Ueberſchrift, worin die pflanzengeographiſchen Gegenſtände abgehandelt werden, aber freilich nur fragmentariſch und mit andern Gegenſtänden vermiſcht.

Auf dieſem Standpunkte ſtand die Pflanzengeographie zu Ende des vorigen Jahrhunderts; in dem jetzigen hat ſie Rieſenſchritte gemacht. Strohmeyer gab in ſeiner Diſſertation 1800 einen Entwurf der Wiſſenſchaft, der er den Namen geographiſche Geſchichte der Pflanzen beilegt, und behandelt einen Theil derſelben, nämlich die Grenzen der Pflanzenwelt. Treviranus Biologie 2. B. enthält manches zur Pflanzengeographie gehöriges; er war ohne Zweifel der erſte, der mit einer gewiſſen Vollſtändigkeit auf die Vertheilung der Pflanzenfamilien aufmerkſam machte; er theilte die Erdoberfläche in Regionen oder Hauptfloren; allein die wenigen vorhandenen Materialien machten, daß die von ihm aufgeſtellten Geſetze größtentheils unzuverläſſig ſind. L. von Buch beachtete auf ſeiner Reiſe in Norwegen und Lappland die pflanzengeographiſchen Phänomene; er beſtimmte mit Hülfe des Barometers die Höhe der Pflanzen über dem Meer, und ſuchte auch die Mitteltemperatur, bei welcher die Pflanzen vorkommen, feſtzuſetzen. Decandolle theilte Frankreich in Regionen nach der Vegetationsverſchiedenheit und behandelte den Einfluß der Höhe auf die Pflanzen. Im Jahre 1807 erſchien Humboldts essai sur la géographie des plantes und Tableau physique des regions aequinoctiales. Sein Essai war zwar nur eine

Skizze; das tableau enthielt auch keineswegeſ eine voll-ſtändige Vergleichung des Klimas mit der Vegetation; allein da er das wichtigſte der Wiſſenſchaft hervorhob, da er auf eine frappante Art ſo viele früher nur iſo-lirt betrachtete phyſiſche Phänomene vereinigte und durch eine Zeichnung die Sache noch mehr verſinnlichte; mußten dieſe Werke nothwendig ein allgemeines Intereſſe für die Sache erwecken und Epoche machen. Seine „Anſichten der Natur" wirkten zu nämlichem Zwecke. — Darauf folgten die Werke Wahlenbergs. Seine Flora lapponica brachte die Pflanzengeographie um vieles weiter. Er war wohl der erſte, der recht deutlich zeigte, daß die Mitteltemperatur keinen ſichern Maaßſtab der Vegetation abgiebt, und daß man auf die Vertheilung der Wärme in den verſchiedenen Jahreszeiten Rückſicht nehmen muß; er war der erſte, welcher eine ausführliche Vergleichung der Vegetation, ſo wie die Vertheilung der Familien vollſtändig darſtellte, und es iſt nur zu bedauern, daß er die Linneiſchen und nicht die Juſſieuiſchen Familien wählte. Später lieferte dieſer Verfaſſer zwei gleichfalls ſehr wichtige Werke, nämlich über die nördliche Schweitz und über die Carpathen; er befolgte in dieſen in der Hauptſache die nämliche Darſtellungsweiſe als in jener Flora; berichtigte ſeine frühere Theorie über die Erdtemperatur als Maaßſtab der Vegetation, und gab ſeinen Anſichten eine größere Allgemeinheit, weil er Schweden mit der Schweitz und beide mit den Carpathen verglich. In einer Abhandlung, im Magazin der Geſellſchaft naturforſchender Freunde, machte er auf den Unterſchied der Küſten- und Continental-Vegetation aufmerkſam. Beiträge zur Kenntniß der pflanzengeographiſchen Verhältniſſe auf

dem Caucaſus lieferten Engelhardt und Parrot. Im Jahre 1814 machte R. Brown ſeine general remarks on the botany of Terra australis bekannt. In dieſer Abhandlung iſt die Vertheilung der Pflanzenfamilien mit vieler Kritik und Gründlichkeit behandelt, des Verfaſſers genaues Studium der natürlichen Verwandtſchaften und die vielen Mittel, welche ihm zur Vergleichung der Pflanzen Neuhollands mit denen andrer Welttheile zu Gebote ſtanden, mußten dieſer Arbeit einen bedeutenden Grad von Vollendung geben. Dagegen iſt der Einfluß des Klimas auf die Vegetation gar nicht berückſichtigt.

Bis jetzt war man bei einzelnen Ländern ſtehen geblieben und wagte nicht allgemeine Geſetze für die ganze Erde aufzuſtellen. Dieſen Schritt that Humboldt im Jahre 1815 in der Einleitung zum botaniſchen Theil ſeiner Reiſe, und machte ſo zum zweiten Male Epoche. Kurz nachher, nämlich 1817, erſchien ſeine Abhandlung sur les lignes isothermes, welche die Lehre von der Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche in ein Syſtem brachte, und deshalb, ſo auch weil ſie eine Menge pflanzengeographiſcher Materialien enthält, für den Pflanzengeographen unentbehrlich iſt. Zur nämlichen Zeit lieferte Decandolle einen intereſſanten Beitrag zur Pflanzengeographie Frankreichs und zur Lehre von dem Einfluſſe des Höhenunterſchiedes, und im folgenden Jahre lieferte R. Brown eine Ueberſicht über die Vegetation am Fluſſe Congo nach dem Herbarium von Chriſt. Smith; in welcher er, ſo wie in jener über Neuholland, vorzüglich die Vertheilung der Familien berückſichtigt; doch enthält ſie auch Unterſuchungen über die Identität einiger Con-

gopflanzen mit denen in entferntern Ländern gefundenen. Aehnliche Ueberſichten lieferte Hornemann für Guinea und Dänemark, und v. Buch für die canariſchen Inſeln. —

In dem folgenden Litteratur-Verzeichniſſe habe ich nicht nur die Werke und Abhandlungen angeführt, welche dieſe Wiſſenſchaft zum Haupt-Gegenſtande haben; ſondern auch ſolche, die nur einzelne hieher gehörige Bemerkungen enthalten, wenn ſie von einiger Bedeutung waren. —

Adanson (M.) familles des plantes, 2 parties. Paris 1763. 8vo.

Bartling (F. T.) dissertatio geographico-botanica de littoribus ac insulis maris liburnici Hannoverae 1820. 8vo.

Bonnemaison géographie botanique du Département du Finisterre (Journal de Botanique. Vol. 3.) 8vo.

Bory de St. Vincent voyage dans les quatre principales iles des mers d'Afrique T. 1 — 3. Paris 1804. 8vo.

Bossi (L.) Applicazione del sistema di geographia botanica del sign. Decandolle al regno d'Italia (Giornale della societá d'incorraggiamento. 7. N. III. Septbr. 1809.)

Bové (A) dissertatio inauguralis de methodo Floram regionis cujusdam conducendi. Edinb. 1817. 8vo.

Brisseau-Mirbel (C. F.) Elémens de physiologie végétale et de botanique. Part. I — II. Paris 1815. 8vo.

Brocchi (G. B.) memoria sulla valle di Fassa. Milano 1811. 8vo.

Brown (R.), on the Proteaceae of Jussieu. Transactions of the linnean Society. Vol. 10. T. I. London 1810. 4to.

— general remarks geographical and systematical on the botany of Terra australis. London 1814. 4to.

— observations, systematical and geographical on Prof. Smiths collection of plants from the vicinity of the river Congo. (Tuckey (J. K.) narrative of an expedition to explore the river Zaire and a Journal of Prof. Chr. Smith etc. London 1818 4to.).

Buch (L. v.) über die Temperatur von Rom (Gilberts Annalen der Phyſik. 1806. 3. Band, 2. St. pag. 236. 8vo.).

— Reiſe durch Norwegen und Lappland. 2 Bände. Berlin 1810. 8vo.

— über die Gränzen des ewigen Schnees im Norden (Gilberts Annalen 1812. 5. S. p. 1.).

— Allgemeine Ueberſicht der Flora auf den canariſchen Inſeln (Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wiſſenſchaften zu Berlin, aus den Jahren 1816 — 17. Berlin 1819. 4to.).

Decandolle (A. P.) et Lamarck (J. B. de) Flore française. 3ième édit. T. I. Partie 1. Paris 1805. 8vo.

— raports des voyages botaniques et agronomiques, imprimés parmi ceux de la société d'agriculture de Paris 1808 — 1814 8vo.

— mémoire sur la géographie des plantes de France (mémoires de la société d'Arcueil T. 3. Paris 1817. 8vo.).

— regni vegetabilis systema naturale, vol. 1 — 2; Paris 1818 — 21. 8vo.

— article: géographie agricole et botanique. Dictionnaire d'agriculture. Paris 1819. 8vo.

— article: géographie botanique. Dictionnaire des sciences naturelles. T. 18. Paris 1820. 8vo.

Delile (A. R.) Florae aegypticae illustratio. Description de l'Egypte. Histoire naturelle T. 2. Paris 1812. folio.

Engelhardt (M. v.) und Parrot (F.) Reiſe in die Krim und den Kaukaſus. 2 Theile. Berlin 1815. 8vo.

Flörke (H.) Ueber die Abſtufungen der Vegetation im Salzburgiſchen Gebirge. (D. H. Hoppes Taſchenbuch auf das Jahr 1800. Regensburg. 8vo.).

Forskål (P.) Flora aegyptico-arabica. Hauniae 1775. 4to.

Forster (G.) Plantae magellanicae (Commentationes societatis Goettingensis. ad. ann. 1787 — 88. Vol. 9. Göttingae 1789. 4to.).

— Vorläufige Schilderung des Nordens von Amerika (Kleine Schriften 3. Th. Berlin 1794. 8vo.).

Forſter (J. R.) Bemerkungen auf ſeiner Reiſe um die Welt. Berlin 1783. 8vo.

Giraud-Soulavie Géographie physique des végétaux de la France méridionale (Histoire naturelle de la France méridionale. 2 Part. T. 1. Paris 1782. 8vo.).

— géographie de la nature (Rozier observations sur la Physique etc. T. XVI. Paris 1780. 4to.).

Gmelin (I. G.) Flora sibirica. Petropoli. T. I. 1747. 4to.

Haller (A. v.) Historia stirpium indigenarum Helvetiae. T. 1. Bernae 1768. folio.

Hartmann (C. T.) Beſkrifning paa Åreskutfjället (Beſchreibung des Berges Areskutan); — Kongl. Vetenſkaps Akademiens Handlingar 1814. 8vo.

— Phyſiographiſka Obſervationer under en Reſå genom veſtliga Delen af Geſtrikland, Helſingland och Jemtland (Phyſiographiſche Beobachtungen auf einer Reiſe durch den weſtlichen Theil von Geſtrikland u. ſ. w.). — ibid 1818. 8vo.

Hornemann (J. W.) fragmentariſke Bemorkninger paa en Reiſe i Norge (fragmentariſche Bemerkungen auf einer Reiſe in Norwegen). — Skandinariſk-Litteratur-Selſkabs Skrifter 3 Aarg. 2. B. Kyöbenhavn 1807.

— observationes de indole plantarum guineensium. Hauniae 1819. 4to.

— Bemärkninger angaaende Forſkielligheden af Vegetationen i de danſke Provindſer (Bemerkungen über die Vegetationsverſchiedenheiten in den däniſchen Provinzen). Danſke Videnſkabers Selſkabs Skrifter. Kjöbenhavn 1821. 4to.

Humboldt (A. v.) Florae Fribergensis specimen et aphorismi ex doctrina physiologiae chemicae plantarum. Berolini. 1793. 4to.

— et A. Bonpland Essai sur la géographie des plantes accompagné d'un tableau physi-

que des régions équinoctiales. Paris 1807. fol.

— Anſichten der Natur. I. Band. Tübingen 1808. 12mo.

— Essai politique sur le royaume de la nouvelle Espagne. T. 3sieme. Paris 1811. 8vo.

— De distributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium. Prolegomena ad nova genera et species plantarum etc. Vol. I. Paris 1815. 4to; auch für ſich: Paris 1817. 8vo, und ein Auszug: sur les lois que l'on observe dans la distribution des formes végétales. Paris 1816. Hiermit kann verglichen werden: „Einige Bemerkungen über zwei die Pflanzengeographie betreffende Werke des Hrn. v. Humboldt," in Jahrbücher der Gewächskunde 1. B. 1. Heft. Berlin und Leipzig 1818. 8vo.

— voyage aux regions équinoctiales du nouveau continent. Partie historique. T. I — VI. Paris 1816 — 20. 8vo.

— Des lignes isothermes et de la distribution de la chaleur sur le globe (mémoires de la societé d'Arcueil. T. 3. Paris 1817. 8vo.).

— sur les lois que l'on observe dans la distribution des formes végétales (Dictionnaire des sciences naturelles T. 18. p. 422. Strasbourg et Paris 1821. 8vo.).

Kaſthofer (Kl.) Bemerkungen über die Wälder und Alpen des Berneriſchen Hochgebirges. Aarau 1818. 8vo.

Kielmann, Ueber die Vegetation auf den Hochgebirgen (Hoppes botaniſch. Taſchenb. 1805. 8vo.)

Lavy Stationes plantarum Pedemontis indigenarum. Taurini 1801. 8vo.

Link (H. F.) Florae Goettingensis specimen sistens vegetabilia solo calcareo propria. Göttingae 1789 8vo.

— Auch in Usteri delectus opusculorum botanicorum. Vol. I. Argentorati 1790. 8vo.

— Einige Bemerkungen über den Standort der Pflanzen (Uſteri Annalen der Botanik 14 St. 1795. 8vo.).

— Die Urwelt und das Alterthum, erläutert durch die Naturkunde. I. Th. Berlin 1821. 8vo.

Linné (C.) De telluris habitabilis incremento. 1743. (Amoenitates academicae. Vol. 2. Holmiae 1751. 8vo.).

— Stationes plantarum. 1754. (ibid. Vol. 4. Holmiae 1759).

— Coloniae plantarum. 1768. (ibid. Vol. 8. Erlangae 1785).

— Flora Lapponica. Cura J. E. Smith. Londini 1792. 8vo.

— Philosophia botanica. Edit. 4. cura Sprengel. Halae 1809. 8vo.

Pallas (P. S.) Reiſe durch verſchiedene Provinzen des ruſſiſchen Reichs. Frankfurt und Leipzig. 3 Theile 1776 — 78. 8vo.

— Flora Rossica. T. 1. P. 1 — 2. Lipsiae 1789 — 90. 8vo.

Pollini (C.) Viaggio al lago di Garda e al monte Baldo. Verona 1816. 8vo.

Rafinesque-Schmaltz (C.) Osservazioni sopra il clima della Sicilia (Lo specchio delle

scienze o giornale enciclopedico di Sicilia 1814. fasc. I.)

— Chlora Ethnensis (Recupero Storia naturale e generale dell'Etna. Catania 1815 4to)

Ramond (L.) Observations faites dans les Pyrenées. 2 vol. Paris 1789. 8vo.

— Etat de la végétation au sommet du Pic du midi (Decade philos. polit. et litter. l'an 4 de républ. No. 60. Uſteri Neue Annalen der Botanik 15. St. 1797. 8vo).

— De la végétation sur les montagnes (Annales du Muséum d'histoire naturelle. T. 4. Paris 1804. 4to.

Reynier (L.) De l'influence du climat sur la forme et la nature des végétaux (Journal d'histoire naturelle. T. 2. Paris 1792 4to).

Ritter (C.) Tafel der Culturgewächſe in Europa. Schnepfenthal ohne Jahr *).

Rudolphi (K. A.) Ueber die Verbreitung der organiſchen Körper (Beiträge zur Anthropologie und allgemeinen Naturgeſchichte. Berlin 1812. 8vo).

Saussure (H. B.) Voyages dans les alpes. 4 Tom. Neufchatel 1779 — 96. 4to.

Schouw (J. F.) Dissertatio de sedibus originariis plantarum. Hafniae 1816. 8vo.

Seetzen (U. J.) Ueber die Pflanzenverzeichniſſe gewiſſer Gegenden. Uſteri Annalen 16. S. 1795. 8vo.

Senebier (J.) Physiologie végétale T. 5. Genève l'an 8. 1801. 8vo.

Smith

*) In Sprengels Grundzügen S. 333. werden ſechs Karten angegeben, die mir aber nicht bekannt ſind.

Smith (Chriſt.) nogle Jagttagelſer iſär over Jisfieldene, paa en Fieldreiſe i Norge 1812 (einige Bemerkungen vorzüglich über die Gletſcher, auf einer Gebirgsreiſe in Norwegen). — Topographiſk-ſtatiſtiſke Samlinger, udgivne af Selſkabet for Norger Vel. 2 Deels 2 Bind. Chriſtiania. 1817 8vo.

— Journal (Tuckey narrative etc. vide R. Brown).

Sprengel (K.) über die Natur und den Bau der Gewächſe. Halle 1812 8vo.

— und Decandolle Grundzüge der wiſſenſchaftlichen Pflanzenkunde. Leipzig 1820. 8vo.

Sternberg (C. v.) Reiſe in den rhätiſchen Alpen im Sommer 1804. Nürnberg 1806. 8vo.

— botaniſche Wanderung in den Böhmer-Wald. Nürnberg 1806.

Stromeyer (F.) Dissertatio sistens historiae vegetabilium geographicae specimen. Göttingae 1800. 4to.

Thunberg (C. P.) et Robsahm Dissertatio geographiam plantarum cultarum adumbrans. Upsaliae 1813. 4to.

Titford Sketches towards a hortus botanicus americanus; table of climates and habitats of plants. London 1811 4to *).

Tournefort (J. P.) Relation d'un voyage du Levant. Vol. 3. Lyon 1717. 8vo.

Treviranus (G. R.) Biologie oder Philoſophie der lebenden Natur. 2ter Band. S. 31 — 137. Göttingen 1803. 8vo.

---

*) Kenne ich nur aus Sprengels Grundzügen.

Villars Histoire des plantes de Dauphiné. T. 1 — 3. 1786 — 89. 8vo.

Volney (C. F.) Tableau du climat et du sol des états unies de l'Amerique. Vol. I — II. Paris 1803. 8vo.

Wahlenberg (G.) Kamtſchadaliſche Laub- und Lebermooſe (Magazin der Geſellſchaft naturforſchender Freunde zu Berlin. 1811. 3 Quart. Berlin. 4to).

— Flora lapponica. Berolini 1812. 8vo.

— Tentamen de vegetatione et climate in Helvetia septentrionali. Turici 1813. 8vo.

— Flora Carpathorum principalium. Göttingae 1814. 8vo.

Willdenow (L.) Beiträge zur geographiſchen Geſchichte des Pflanzenreichs. (Uſteri neue Annalen 16. St. 1797. 8vo.)

— Einige Bemerkungen über die Pflanzen der Klaſſe Syngenesia (Magazin der Geſellſchaft naturforſchender Freunde zu Berlin 1807 2 Quart. 4to).

— Grundriß der Kräuterkunde. Berlin 1810. 8vo.

— Allgemeine Bemerkungen über den Unterſchied der Vegetation auf der nördlichen und ſüdlichen Halbkugel der Erde. ibid. 1811. 2 Quart. 4to.

Winch (N. J.) Essay on the geographical distribution of plants trough the countries of Northumberland etc. Newcastle 1819. 8vo.

Young (A.) Travels in France in the years 1787 — 1789. Bury St. Edmunds. 1792. 4to.

Yule (J.) On the physical distribution of Coniferae and their affinity with the Ephedraceae (Edinb. Philosophical Journal. 1819. No. 11).

1ſte Abtheilung.

Von den äußeren Momenten, welche die örtlichen Verhältniſſe der Pflanzen beſtimmen.

§. 1.

In dieſer Abtheilung, welche als Einleitung zu den beiden übrigen zu betrachten iſt, werden vorzüglich folgende Fragen zu beantworten ſeyn: 1. welche äußeren Momente beſtimmen die örtlichen Verhältniſſe der Pflanzen? 2. auf welche Weiſe wird es uns möglich, die Verſchiedenheiten der einzelnen Momente auf der Erdoberfläche kennen zu lernen? und 3. wie laſſen ſich dieſe Verſchiedenheiten auf eine für die Vergleichung mit den Orts-Verhältniſſen der Pflanzen bequeme Art darſtellen. Die erſte Frage wird in der Pflanzenphyſiologie und Pflanzenchemie beantwortet, die beiden letzteren gehören theils zu den verſchiedenen Theilen der Phyſik, beſonders aber zu der Meteorologie, theils zu der Geognoſie, der Oryktognoſie, der anorganiſchen Chemie und der Hydrographie; und es ſind deshalb Lehnſätze aus

dieſen ſämmtlichen Wiſſenſchaften, welche gegenwärtige Abtheilung bilden. —

Die Darſtellung der Verſchiedenheiten aber, welche die äußeren Momente in den verſchiedenen Theilen der Erdoberfläche zeigen, (z. B. die Darſtellung der Vertheilung der Wärme), und die uns die phyſiſche Geographie, beſonders aber die Klimatologie liefert; habe ich erſt in der dritten Abtheilung gegeben; weil in dieſer zugleich die auf der Erdoberfläche ſtattſindenden Vegetationsverſchiedenheiten abgehandelt werden; und dieſe Zuſammenſtellung beiderlei Verſchiedenheiten für die Vergleichung vortheilhaft ſchien.

Obgleich wir ſchwerlich von allen Wirkungsverhältniſſen der Pflanzen zur übrigen Natur eine vollſtändige und genaue Kenntniß beſitzen, ſo wiſſen wir doch wohl ſo viel, daß es möglich wird die wichtigſten Momente anzugeben, welche die Ortsverhältniſſe der Pflanzen bedingen. Wir werden in der Folge (3. Abth.) oft die Erfahrung machen, daß die jetzt wirkenden äußeren Momente zur Erklärung aller pflanzengeographiſchen Phänomene nicht ausreichen. Es wird daher nothwendig, außer jenen auch jetzt unbekannte Urſachen anzunehmen, die bei der Entſtehung der Pflanzen wirkſam waren. Die Unterſuchung derſelben gehört aber zur Geſchichte der Pflanzen. Jene Momente laſſen ſich, meiner Meinung nach, auf folgende zurückführen.

Die Pflanzen leben auf der Oberfläche der Erde, und werden von dem Luftkreiſe umgeben; beide wirken auf ſie ein.

I. Die Eigenſchaften des Luftkreiſes, welche auf die örtlichen Verhältniſſe der Pflanzen wirken, ſind:

1. Die Wärme deſſelben.
2. Die Feuchtigkeit.
3. Die Durchſichtigkeit, und die davon abhängige Einwirkung des Lichtes.
4. Die Dichtigkeit und der davon abhängige Druck.
5. Die Bewegung (Winde).
6. Der electriſche Zuſtand.

II. Die Oberfläche der Erde zerfällt in Land und Waſſer.

A. Bei dem Lande:
1. Die Beſtandtheile des Bodens; — die oryktognoſtiſche und geognoſtiſche Beſchaffenheit deſſelben.
2. Der Aggregat-Zuſtand, die Oberfläche und die Farbe des Bodens.
3. Die Wärme des Bodens.
4. Die Feuchtigkeit deſſelben.

B. Bei dem Waſſer
1. Die chemiſche Beſchaffenheit deſſelben.
2. Die Wärme.
3. Die Bewegung (Strömungen).

Man wird vielleicht gegen dieſe Eintheilung bemerken, daß nicht nur die Oberfläche der Erde und der ſie umgebende Luftkreis, ſondern daß auch Körper außerhalb der Erde auf die Pflanzen einwirken, daß dies wenigſtens mit der Sonne, welche den Pflanzen Wärme und Licht giebt, der Fall iſt. Allein die Wärme der Sonne wirkt nur mittelbar durch die Atmoſphäre, den Boden und das Waſſer auf die Pflanzen, und der Einfluß des Lichtes iſt gleichfalls von der Beſchaffenheit der Atmoſphäre und des Waſſers abhängig; ferner

ſcheint man, bei einer Unterſuchung der Wirkungsver-hältniſſe zwiſchen den Pflanzen und den äußeren Momenten, durch die Aufzählung der näheren Urſachen einen deutlicheren Begriff von der Sache zu bekommen, als wenn man zu den ferneren hinaufſteigt, deren Erklärung richtiger andern phyſiſchen Wiſſenſchaften überlaſſen wird. —

Als wirkende Momente können die Lage der Länder im Verhältniß zu den Himmelsgegenden, die Nähe des Meeres, die Höhe über demſelben u. ſ. w. nicht angeführt werden; denn zwar haben dieſe auf die örtlichen Verhältniſſe der Pflanzen einen bedeutenden Einfluß, allein ſie können nicht als ſelbſtſtändige und einfache Momente angeſehen werden; ſie wirken nur mittelbar, inſofern ſie nämlich zu Veränderungen in den oben angeführten Momenten z. B. der Wärme oder Feuchtigkeit Anlaß geben; und gewöhnlich wirken ſie auf mehrere von dieſen zugleich *).

Uebrigens findet zwiſchen den auf die Pflanzen wirkenden Momenten eine ſo genaue Verbindung und gegenſeitige Einwirkung Statt, daß faſt immer mehrere derſelben zugleich wirkſam ſind. So wirkt z. B. die Temperatur des Luftkreiſes auch auf deſſen Feuchtigkeit, denn je höher jene iſt, um ſo viel größer iſt die Menge von Dünſten, welche die Luft aufzunehmen vermag, und eine verminderte Temperatur bringt Verdichtung und Niederſchläge der Dünſte hervor; allein die Dünſte haben wiederum auf die Temperatnr einen we-

*) Decandolle, Dictionnaire des sciences naturelles T. 18. p. 362 führt folgende Momente an: Temperatur, Licht, Waſſer (beſſer Feuchtigkeit), Boden, Atmoſphäre

ſentlichen Einfluß; von den Hydrometeoren iſt die Durchſichtigkeit und die Dichtigkeit der Luft abhängig; — Veränderungen der Temperatur und der Feuchtigkeit bringen Winde hervor; die letzteren aber wirken wieder auf jene ein; ſowohl die Temperatur als auch die Feuchtigkeit des Bodens werden zum Theil durch die Luft beſtimmt, wirken aber auch auf dieſe; die Temperatur des Meeres ſo wie deſſen Bewegungen hängen zum Theil von denen der Luft ab, dieſe aber werden wiederum zum Theil durch jene bedingt u. ſ. w.

§. 2.

Daß die Temperatur des Luftkreiſes *) auf die Pflanzen wirkt, iſt ein durch ſo viele tägliche Erfahrungen bewieſener Satz, daß ein Beweis für dieſen Einfluß eigentlich überflüſſig wird. Wir bemerken, daß

*) E. Halley a discours concerning the proportional heat of the sun in all latitudes. Philosoph. transact. 1693. Mainan sur la cause générale du froid en hiver et de la chaleur en été; mém. de l'acad. des sciences. l'année 1729. Paris 1731. 4. Ejusd. nouvelles recherches etc. ibid. l'année 1765. Paris 1768. 4to. Euler determinatio caloris et frigoris graduum pro singulis terrae locis ac temporibus. Commentarii Petrop. T. XI. (1739), Petropoli, 4to. T. Mayer de variationibus thermometri accuratius definiendis. Opera inedita. Vol. 1. Apinus cogitationes de distributione celoris per tellurem. Cotta Traité de météorologie. Paris 1774. 4to. Ejusd. mémoires pour servir de suite et du supplement au traité de météorologie Paris 1788. 4to. J. H. Lambert Pyrometrie. Berlin 1779. 4to. Ephemerides societatis meteorologicae palatinae. Manheimii 1781 — 1791. 4to. R. Kirwan an estimate of temperature. London 1787 8vo. Lesley an experimental inquiry into the nature and propagation of heat. London 1801. Prevost sur la chaleur rayonnante. A. Humboldt des lignes isothermes etc.

in unſern nördlichen Klimaten die Vegetation im Winter größtentheils unterbrochen wird; daß jede Pflanze, um zu keimen, blühen und reife Frucht zu tragen, einer gewiſſen Temperatur bedarf; daß wir durch künſtliche Wärme ſolche Pflanzen ziehen können, die bei der natürlichen Wärme des Landes nicht fortkommen u. ſ. w. Eben ſo einleuchtend iſt es, daß die Temperatur unter den verſchiedenen Momenten, welche die örtlichen Pflanzenverhältniſſe beſtimmen, der wichtigſte iſt. Bei einer Vergleichung verſchiedener Grade der Breite, bemerken wir in der Vegetation auffallende Unterſchiede, ſelbſt wenn die mittlere Temperatur nur um wenige Grade abweicht; während ein ziemlich bedeutender Unterſchied der Hydrometeore einen weit geringern Einfluß zeigt, ſo findet man oft beinahe die nämlichen Pflanzenarten an zwei Orten, von welchen auf den einen doppelt ſo viel Regen jährlich fällt, als auf den andern. Aehnliche Verhältniſſe finden bei der verſchiedenen Beſchaffenheit des Bodens und der übrigen äußeren Momente Statt.

Wie nun die Wärme auf die Pflanzen einwirkt, ob nur mechaniſch auf die feſten und flüſſigen Theile derſelben, oder, was wohl wahrſcheinlicher iſt, zugleich phyſiologiſch durch Erweckung der verſchiedenen Aeußerungen der Lebensthätigkeit; ſind Fragen, welche noch nicht befriedigend beantwortet worden, dem Pflanzenphyſiologen aber zur Auflöſung überlaſſen werden müſſen. —

Wünſchen wir dagegen die Verſchiedenheiten der Wärme in den Zonen und übrigen Theilen der Erde kennen zu lernen, dann können wir zwei verſchiedene Wege einſchlagen; — entweder berechnen wir theore-

tiſch die Sonnenwärme, welche nach der Stellung und Bewegung der Erde einer Zone oder einem gegebenen Orte zukommt; und dies iſt die ältere Methode; — oder wir vergleichen die in verſchiedenen Theilen der Erdoberfläche gemachten Thermometer-Beobachtungen, und abſtrahiren aus dieſen Erfahrungen allgemeine Naturgeſetze. —

Halley, Mairan, Euler und Lambert ſind es, welche die Vertheilungsgeſetze der Wärme auf der Erdoberfläche zufolge einer theoretiſchen Berechnung der einer jeden Zone zukommenden Sonnenwärme entworfen haben *); allein die aus dieſen Theorien hergeleiteten Folgerungen, ſtehen mit den wirklichen Beobachtungen in einem ſo großen Widerſpruche, daß ſie, in der Pflanzengeographie wenigſtens, als unbrauchbar zu betrachten ſind **). Es liegt aber auch ſchon in der Natur der Sache, daß eine nur aus dem Verhältniſſe der Erde zur Sonne berechnete Vertheilung der Wärme mit den Erfahrungen nicht übereinſtimmend ſeyn kann. Selbſt wenn die Erdoberfläche völlig eben und überall von gleichartiger Beſchaffenheit wäre, würde eine ſolche Berechnung bedeutende Schwierigkeiten mit ſich führen und ſchwerlich befriedigende Reſultate geben. Wenn auch die beiden wichtigen Coefficienten — der Winkel nämlich, unter welchem die Sonnenſtrahlen die Erde berühren, und die Länge der Zeit, in welcher die Sonne auf einen gegebenen Ort wirkt, — jeder für ſich leicht zu berechnen ſind; ſo iſt dagegen die Beſtimmung des

*) Die Verſuche von T. Mayer und Kirwan ſind theils auf Theorie theils auf Erfahrungen begründet. —

**) Humboldt lignes isothermes.

gegenſeitigen Verhältniſſes der beiden keine leichte Aufgabe. Ferner iſt die Wärme eines Ortes nicht nur das Produkt von der Sonnenwärme, welche dieſer Ort unmittelbar empfängt, ſondern auch von der Wärme der benachbarten ja ſelbſt entfernteren Gegenden, da die Atmoſphäre in immerwährender Bewegung iſt, und die Wärme von einer Luftſchicht und einer Luftcolonne der andern mitgetheilt wird, — inſofern man auf dieſe Weiſe nicht nur die mittlere Temperatur des Jahres, ſondern auch die der verſchiedenen Jahreszeiten und Monathe, berechnen will, darf es auch nicht überſehen werden, daß die Temperatur für eine gegebene Zeit nicht nur das Produkt der in derſelben empfangenen Sonnenwärme iſt, ſondern auch das der vorhergehenden; denn je wärmer die Luft bereits iſt, um ſo viel höher wird, bei gleicher Wirkung der Sonne, die Temperatur ausfallen. So zeigt uns die Erfahrung, daß die höchſte tägliche Wärme nicht zur Epoche des höchſten Sonnenſtandes, ſondern einige Stunden ſpäter; die größte jährliche Wärme nicht im Sommer-Solſtitium; ſondern im July oder Auguſt eintrifft. Ferner müßte die indirekte Wirkung der Sonnenwärme auch in Anſchlag gebracht werden. In der heißen Zone findet wegen der höheren Temperatur eine ſtärkere Ausdünſtung Statt, dieſe ſetzt aber die Temperatur herab. Der Boden wird nicht ſo ſchnell erwärmt als die Atmoſphäre, verliert aber auch nicht ſo leicht ſeine Wärme; — deshalb iſt die Temperatur des Bodens im Sommer niedriger als die der Atmoſphäre; und dem Boden wird deshalb von der Atmoſphäre Wärme mitgetheilt; im Winter findet das umgekehrte Verhältniß Statt; dieſe Wechſelwirkung des Bodens

und der Luft iſt nicht in allen Theilen der Erde gleich; z. B. anders da, wo im Winter der Boden mit einer Schneedecke verſehen iſt, als da wo dieſes nicht der Fall iſt.

Allein geſetzt auch, daß alle dieſe und mehrere Modificationen der Haupt-Coefficienten einer genauen Berechnung unterworfen werden könnten; ſo würden wir doch dadurch nur eine ſolche Vertheilung der Wärme erhalten, die eine ebene und gleichförmige Erdoberfläche voraussetzte; und nicht eine ſolche, welche in der Wirklichkeit auf einer Oberfläche Statt findet, die durch die verſchiedene Vertheilung des Waſſers und des Landes, durch die höchſt verſchiedene Form und das verſchiedene Niveau der Länder, die Richtung und Neigung der Berge u. ſ. w. eine große Mannigfaltigkeit darbietet.

Dieſe Betrachtungen leiten uns denn zu dem Schluße, daß wir durch theoretiſche Berechnung vergebens die für pflanzengeographiſche Unterſuchungen wichtige Kenntniß der Temperatur-Verhältniſſe zu erhalten ſtreben; und daß wir alſo hier den Weg der Erfahrung einſchlagen müſſen. Aber auch hier begegnen uns keine geringen Schwierigkeiten. —

Der erſte Umſtand, welcher die Vergleichung der Temperatur-Verſchiedenheiten der Erdoberfläche ſchwierig macht, iſt Mangel an einer hinlänglichen Anzahl von Beobachtungen aus allen Theilen der Erde. Erſt nach der Entdeckung des Thermometers, oder vielmehr erſt nachdem dies Inſtrument durch Beſtimmung der beiden feſten Punkte comparabel wurde, war es möglich daſſelbe bei Unterſuchung der klimatiſchen Verſchiedenheiten zu benutzen. Réaumur verſchickte ſeine Thermometer in alle Welttheile und munterte zu Beob-

achtungen auf. Cotte veranlaßte gleichfalls viele Beobachtungen und ſammelte eine große Menge derſelben *), nur Schade, daß ſie nicht nach einer gemeinſchaftlichen Norm angeſtellt ſind. — Vorzüglicher ſind deshalb die von der meteorologiſchen Geſellſchaft in Manheim veranlaßten und herausgegebenen Beobachtungen **); denn dieſe Geſellſchaft überſchickte den Correſpondenten Inſtrumente, welche im Voraus mit einander verglichen waren, und legte ein Schema bei, wonach die Beobachtungen überall auf die nämliche Weiſe angeſtellt wurden. Allein die Wirkſamkeit dieſer Geſellſchaft dauerte leider zu kurz. — Durch den Eifer indeſſen, den ſowohl dieſe als mehrere Meteorologen für meteorologiſche Beobachtungen erweckten, ſo wie auch wegen der Nothwendigkeit ſolcher Beobachtungen für die Aſtronomie, iſt man doch in Europa ſo weit gekommenen, daß jede bedeutende Stadt, ſo wie auch viele kleinere Städte und Oerter eine Reihe von mehrjährigen Beobachtungen aufzuweiſen vermögen. Nur für Gebirgsgegenden fehlt es uns noch ſehr an Materialien. Die Manheimer = Geſellſchaft veranlaßte die Beobachtungen auf dem St. Gothardt (6390 P. F. über dem Meere) und auf dem Peiſſenberge (3084 P. F.); und dieſe waren die einzigen Punkte von einer einigermaßen bedeutenden Höhe, deren klimatiſche Verhältniſſe durch Beobachtungen unterſucht waren, bis der um die Meteorologie ſo ſehr verdiente Pictet auf

---

*) Traité sur la météorologie. Paris 1774, 4to, und mémoires pour servir de suite et du supplement au traité etc. Paris 1788. 4to.

**) Ephemerides societatis meteorologicae Palatinae 1781 — 1791. Manheim. 4to.

dem St. Bernhards-Berge 7668 P. F. über dem Meere ein meteorologiſches Obſervatorium ſtiftete; wo man täglich auf die nehmliche Art und mit gleichen Inſtrumenten als in Geneve beobachtet *).

Für die übrigen Welttheile iſt die Zahl der meteorologiſchen Beobachtungen ſehr geringe. Zwar kennen wir, beſonders durch die Beſtrebungen Humboldts, recht wohl die klimatiſchen Verhältniſſe des tropiſchen Amerikas, und dies zum Theil von Punkten auf bedeutender Höhe über dem Meere, weil hier Städte in einem Niveau liegen, auf welchem in Europa kaum einzelne Wohnungen ſich befinden; — allein von Nordamerika kennen wir nur die Oſtküſte einigermaßen, und von der temperirten Zone des ſüdlichen Amerikas nur wenige Punkte. Die in Afrika angeſtellten Beobachtungen beſchränken ſich auf wenige von der Nordküſte, vom Vorgebirge der guten Hoffnung und von der Weſtküſte; — in Aſien haben wir einige Beobachtungen aus Siberien, Indien und Kleinaſien; aber im Ganzen iſt doch der klimatiſche Zuſtand von dieſem großen Continente, ſo wie von Afrika, ſehr mangelhaft. —

Es iſt folglich nicht zu läugnen, daß, um die Geſetze der Wärmevertheilung nach Erfahrungen zu entwerfen, es uns noch zu ſehr an Materialien gebricht; indeſſen iſt es ſicher, daß dieſe wenigen Materialien uns

---

*) In der Bibliothéque universelle Sept. 1819 habe ich den Vorſchlag gemacht ein ähnliches Obſervatorium in dem ſogenannten engliſchen Hauſe auf dem Etna (9200 Fuß über dem Meere und alſo wohl die höchſte Wohnung in ganz Europa) zu ſtiften. Aus der nämlichen Zeitſchrift März 1821. erhellt es, daß man hoffen darf, Pictet werde dieſen Plan in Ausführung bringen.

den wahren Geſetzen näher bringen als alle theoretiſchen Calcule. Hierzu kommt noch, daß die an einzelnen Orten angeſtellten Beobachtungen außer dem Beitrage, den ſie zu den allgemeinen Geſetzen für die Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche abgeben, uns eine genaue Kenntniß von den Temperatur-Verhältniſſen jener Orte ſelbſt, und folglich einen bedeutenden Beitrag zur ſpeciellen Klimatologie, darbieten; in welcher letzteren Rückſicht jene theoretiſchen Berechnungen, ſelbſt wenn ſie den größten Grad der Vollkommenheit erreichten, ohne oder von höchſt unbedeutendem Nutzen ſeyn würden.

Der zweite Umſtand, welcher der Vergleichung von meteorologiſchen Beobachtungen im Wege ſteht, iſt der Mangel an Uebereinſtimmung der Inſtrumente. Zwar iſt man in der neueren Zeit darin einig geworden, daß man das Queckſilber-Thermometer den übrigen vorzieht; weil Queckſilber unter allen Fluidis, mit Ausnahme einiger Oehle, die ſtärkſte Wärme verträgt ohne zu ſieden, und auch, nach dem Aether und Weingeiſt, die größte Kälte ohne zu frieren; weil es dabei ſehr ſenſibel, und ſeine Ausdehnung mit der von feſten Körpern ſowohl, als auch von Luftarten, proportionell iſt. Allein wenn auch die zu vergleichenden Beobachtungen mit Queckſilber-Thermometern gemacht ſind; ſo liegt doch ſchon in der Bearbeitung der Thermometer ein nicht unbedeutendes Hinderniß für die Vergleichung. Wenn zwei Thermometer völlig übereinſtimmen ſollen, wird es nothwendig, daß beide Röhren eben ſo ſorgfältig calibrirt ſind, daß man mit der nämlichen Behutſamkeit die Röhre von jedem Luft- oder Dampf-Partikel befreit habe; daß der Sied- und der Null-

Punkt mit der nämlichen Genauigkeit beſtimmt, die Scala auf beiden eben ſo gut eingetheilt ſei u. ſ. w. — Hieraus erhellt es, wie ſchwierig es ſey, daß zwei Thermometer, beſonders wenn ſie zu verſchiedener Zeit und von verſchiedenen Künſtlern gearbeitet ſind, völlig übereinſtimmen können. Dieſes Hinderniß für die Vergleichung meteorologiſcher Beobachtungen läßt ſich natürlich nur alsdann heben, wenn die benutzten Inſtrumente im Voraus verglichen ſind oder ſpäter verglichen werden; dies iſt aber in den wenigſten Fällen ausführbar. Indeſſen iſt es zu bemerken, daß, wenn die Inſtrumente gut gemacht ſind, der Unterſchied gewöhnlich nur eine oder wenige Decimale der reaumurſchen Grade beträgt. Die verſchiedene Eintheilung der drei jetzt gebräuchlichen Thermometer, des reaumurſchen, fahrenheitſchen und hundertgradigen, ſteht dagegen der Vergleichung nicht im Wege, ſondern macht ſie nur umſtändlicher und mühſamer; denn da das reaumurſche Thermometer bei dem Gefrierpunkte des Waſſers 0° und bei dem Siedpunkte 80° zeigt; das hundertgradige die nämlichen Punkte hat, der Raum aber zwiſchen beiden in hundert anſtatt achtzig Grade getheilt iſt; das fahrenheitſche endlich beim Siedpunkte 212° bei dem natürlichen Gefrierpunkte 32° und bei dem künſtlichen 0°; ſo ſieht man leicht, daß alle drei durch eine einfache Reduction zu gleicher Benennung gebracht werden können. —

Eine dritte und weit bedeutendere Schwierigkeit liegt in den täglichen Epochen, unter welchen die Beobachtungen angeſtellt werden. Man begreift leicht, daß, wenn man z. B. in Copenhagen täglich nur des Morgens beobachtet, in Chriſtiania dagegen am Mittage,

die in der letzteren Stadt angeſtellten Beobachtungen eine höhere Mitteltemperatur geben werden, als die in der erſteren, obgleich in der Wirklichkeit das Klima von Copenhagen gemäßigter iſt. Die Thermometer-Beobachtungen werden aber zu ſehr verſchiedenen Tageszeiten gemacht. Die von der Manheimer-Geſellſchaft veranlaßten Beobachtungen ſind täglich zu drei verſchiedenen Stunden, um 7 Uhr Morgens, um 2 Uhr und 9 Uhr Nachmittags angeſtellt; und wenn auch dieſe Epochen willkührlich gewählt ſcheinen und nicht die zweckmäßigſten ſind, ſo haben ſie doch den Vortheil der gemeinſchaftlichen Uebereinſtimmung. Eine andre auch ſehr häufig benutzte Methode iſt bei Sonnen-Aufgang und Untergang und am Mittage zu beobachten. Nach einer dritten, die jetzt nach und nach häufiger wird, beobachtet man nur zweimal, nämlich bei Sonnenaufgang und 2 bis 3 Stunden nach Mittag. Aber außer dieſen Methoden, welche die gewöhnlichſten ſind, findet man auch Beobachtungen zu zwei oder drei andern Epochen, z. B. zu denen, wo der höchſte und niedrigſte Barometerſtand eintrifft, auch nur zu einer z. B. am Mittage, oder zu einer andern Stunde; bald das ganze Jahr hindurch zu der nämlichen, bald zu einer nach den verſchiedenen Jahreszeiten veränderten. —

Es wird wohl leicht einleuchten, daß es, bei Unterſuchung der täglichen Temperaturen, um aus dieſen die monatlichen und jährlichen zu berechnen, vorzüglich darauf ankommt, das wahre tägliche Medium zu erhalten; daß aber doch auch die täglichen Maxima und Minima keinesweges zu vernächläßigen ſind. Was nun die beiden letzteren betrifft, ſo erhalten wir ſie entweder mit Hülfe eines ſogenannten Thermometrographs

d. h. ein Thermometer, welcher mit zwei in der Röhre angebrachten Indices den höchſten und niedrigſten Stand in Abweſenheit des Beobachters angiebt *); — oder dadurch, daß wir unſere Beobachtungen zu denjenigen Epochen des Tages anſtellen, an welchen der höchſte und niedrigſte Stand gewöhnlich eintreffen. Die erſte dieſer Methoden würde die beſte ſeyn, wenn das Inſtrument vorzüglich gut wäre, und die mechaniſche Einrichtung deſſelben nicht der Genauigkeit im Wege ſtände **). In Rückſicht des Medium wird man ſich der Wahrheit um ſo viel mehr nähern, je öfterer die Beobachtungen am nämlichen Tage angeſtellt werden, wenn übrigens zwiſchen den verſchiedenen Epochen der Zeitraum gleich iſt; — da aber eine große Menge täglicher Beobachtungen zu umſtändlich wird, und man bis jetzt noch kein Inſtrument erfunden hat, welches ſämmtliche, während der Abweſenheit des Beobachters eingetroffene Veränderungen der Temperatur anzeigt; — ſo wird es uns höchſt wichtig eine Methode auszufinden, bei welcher wir ein Medium, welches ſich dem wahren möglichſt nähert, erhalten können. Könnten wir auſſerdem die Geſetze erforſchen, welche den täglichen Gang der Temperatur, abgeſehen von den zufälligen Oſcillationen, beſtimmen, und das gegenſeitige Verhältniß kennen lernen, welches zwiſchen den zu verſchiedenen Epochen des Tages Statt findenden Tempe-

*) Bernouilli iſt wohl der erſte Erfinder dieſes Inſtruments: vide van Swinden Dissert. sur la comparaison des thermomètres. Amst. 1778. 8vo. Cfr. auch James Six in philos. transact. vol. 72, 74, 78.

**) Vergleiche hiermit L. Howard the climate of London Vol. 1 — 2. London 1818.

raturen obwaltet; — dann würde es auch möglich ſeyn, die verſchiedenen Beobachtungen auf dieſelbe Benennung zurückzuführen. —

Die in der neueſten Zeit gewöhnlich benutzte Methode um das wahre tägliche Medium zu erhalten, iſt, die halbe Summe des Maximum und des Minimum dafür anzunehmen, es ſeyen nun dieſe beiden Extreme durch einen Thermometrographen gegeben, oder mit Wahrſcheinlichkeit geſchloſſen aus Beobachtungen zu den Epochen des Tages angeſtellt, wo ſie in der Regel Statt finden. Dieſe beiden Epochen ſind, nach der gewöhnlichſten Meinung bei Sonnen-Aufgang und 2 bis 3 Stunden nach Mittag. Es iſt freilich wahrſcheinlich, daß man bei dieſer Methode dem wahren Medium ſich mehr nähert als bei den früheren; allein man muß doch dabei geſtehen, daß ſie, ſo lange keine wirkliche Erfahrungen ſie beſtätigen, immer unzuverläſſig ſey. Nur dann würde ſie ſicher ſeyn, wenn das Thermometer ſowohl im Steigen als im Fallen eine arithmetiſche Progreſſion befolgte, dieſem widerſpricht aber, wie wir unten ſehen werden, die Erfahrung; ja ſelbſt wenn die Progreſſion arithmetiſch wäre, hätte die Methode, wenigſtens ſo wie ſie gewöhnlich angewandt wird, den Fehler, daß ſie nur das Medium aus dem Minimum und dem Maximum jedes Tages nimmt, welches allenfalls nur den Gang der Temperatur von Sonnenaufgang zum Maximum vorſtellen könnte, und nicht zugleich das Medium aus dem Maximum des vorhergehenden und dem Minimum des nachfolgenden Tages *).

---

*) Humboldt lignes isothermes p. 494.

Durch Darſtellung des täglichen Ganges der Temperatur mittelſt mehrerer Parabeln und Berechnung des Flächeninhalts zwiſchen dieſen und einer conſtruirten Abſciſſenlinie, hat Tralles *) auf eine ſinnreiche Art eine neue Formel erfunden, mit deren Hülfe aus zwei täglichen Beobachtungen, nämlich einer in der Nacht und einer zur Zeit des täglichen Maximum, ein, wie es ſcheint, ſicheres Medium ſich berechnen läßt. Seine Regel iſt: die mittlere Temperatur des Tages iſt gleich der obſervirten Nachttemperatur + dem Unterſchied zwiſchen dieſer und dem Maximum, multiplicirt mit $\frac{1}{36}$ der Stundenzahl des Tages.

Z. B. die Obſervation um 1 Uhr in der Nacht ſey = 10°,0, das Maximum des Tages 16°, 0 und die Stundenzahl 12:

M. T. = 10°,0 + 0,333 (16 — 10) = 10° + 2°,00 = 12°,00

Allein es läßt ſich ſowohl gegen dieſe Methode als gegen jene, welche die halbe Summe der beiden Extreme als Medium annimmt, die wohlbegründete Einwendung machen, daß ihnen als nur auf theoretiſche Berechnungen gegründet, nicht eher zu trauen ſey, als bis man, mittelſt wirklicher Erfahrungen über den täglichen Gang der Temperatur, von ihrer Richtigkeit überzeugt iſt. Was die Tallesſche Methode beſonders betrifft, ſo fordert ſie eine Nachtobſervation, welche bei den früher angeſtellten Beobachtungen wohl nie gemacht iſt, und kann alſo nicht dazu dienen Obſervationen zu corrigiren, wohl aber als Regel für die Zukunft

*) Ueber die Beſtimmung des mittlern Wärmegrades eines Ortes, beſonders für Berlin. Abhandlungen der Akademie der Wiſſenſchaften in Berlin 1818 — 1819. Berlin 1820.

nützlich ſeyn, obgleich wohl eine ſolche Nachtobſervation den mehrſten unbequem ſeyn wird.

Diejenigen, welche durch wirkliche Beobachtungen den Gang der täglichen Wärme zu erforſchen ſich bemüht haben, wählten hierzu entweder einzelne Tage mit heiterem Himmel und ruhiger ſchöner Witterung; oder ſie ſetzten dergleichen Unterſuchungen durch tägliche Beobachtungen in längerer Zeit fort.

Im Jahre 1715 ſtellte bereits Lambert *) dergleichen Verſuche in Chur an; er beobachtete vom 13 bis 17. Juli das Thermometer jede Stunde von 7 Uhr Morgens bis Abends um 10 oder 11 Uhr. Das Minimum von Wärme tritt, nach dieſen, immer bei der erſten Morgen-Beobachtung ein; allein dieſes iſt wahrſcheinlich nicht das wahre Minimum, weil die erſte Beobachtung nach Sonnenaufgang angeſtellt iſt; das Maximum traf in den drei Tagen um 3 Uhr N. M. ein, am vierten aber um $3\frac{1}{2}$ Uhr; das Medium läßt ſich nicht ausmitteln, weil von 10 oder 11 Uhr Abends bis 7 Uhr Morgens die Beobachtungen fehlen. Niebuhr **) ſtellte in Arabien auf 15° nördl. Breite ähnliche Beobachtungen an. Er obſervirte an einem Tage im Jenner und an einem im Monat Juli von 6 Uhr Morgens bis 11 Uhr Abends jede Stunde. Die höchſte Temperatur fand Statt im Jenner 2 Uhr N. M. im Juli 3 Uhr N. M.; die niedrigſte Temperatur bei der erſten Morgen-Beobachtung.

---

*) Pyrometrie p. 328.

**) Reiſebeſchreibung nach Arabien. 1ſter B. p. 492. Kopenhagen. 1774.

Genauere Verſuche wurden in dieſer Hinſicht von Prof. Pictet *) bei Geneve in den Jahren 1779 und 1781 angeſtellt. Er wählte dazu zwei heitere und ruhige Tage, nämlich den 16ten Auguſt 1779 und den 19ten März 1781. An jenem Tage beobachtete er den Stand des Thermometers jede halbe Stunde von 4 Uhr 40′ V. M. bis 9 Uhr 30′ N. M.; — die Temperatur der fehlenden Stunden ergänzte er mittelſt der Vorausſetzung eines arithmetiſchen Verhältniſſes in der Abnahme der Wärme von der letzten Abend-Obſervation bis zur erſten Obſervation des folgenden Morgens; dieſe Obſervationen gaben ihm folgende Reſultate:

Max. 22°,4 — 3 Uhr N. M.
Min. 9°,6 — 10 Minuten vor Sonnenaufgang.

Diff. 12°,8
Med. 16°,0

Medium von ſämmtlichen 48, angeſtellten oder ſupponirten Thermometerſtänden: 16° 1; womit die Temperatur von 8 Uhr V. M. und $7\frac{3}{4}$ N. M. am nächſten übereinſtimmt. Am 19 März 1781 obſervirte er jede Viertelſtunde, allein nur von 6 Uhr 5′ V. M. bis 7 Uhr 35′ N. M. Die Reſultate ſind:

Max. 15° 3 traf um 2 Uhr 5′ ein.
Min. 0′,5 bei Sonnen-Aufgang

Diff. 14° 8
Med. 7°,9

*) Essai sur le feu. Génève 1790. p. 212 et seq. und Bibliothéque universelle. August. Septb. 1817 bei Ankündigung des Humboldtſchen Werkes des lignes isothermes. —

Das Medium dagegen aus ſämmtlichen wahren oder ſupponirten Temperaturen, giebt der Verfaſſer zu 5° 8 an. Ich muß hier bemerken, daß bei dieſer letzteren Zahl ein Rechnungs- oder Druckfehler ſich eingeſchlichen haben muß; denn bei Benutzung der originalen Beobachtungen, welche der Verfaſſer mir gütigſt mittheilte, erhielt ich als Medium aus ſämmtlichen Beobachtungen 6°,4; welches, wenn ſchon bedeutend, doch nicht ſo ſehr von dem Medium aus den Extremen abweicht. Dieſe letztere Temperatur traf Vormittags um 8 Uhr 20′, Nachmittags nach der letzten Obſervation ein.

Humboldt *) ſtellte ſowohl in der heißen als in der temperirten Zone ähnliche Beobachtungen an; dieſe gaben ihm folgende Reſultate: daß das Maximum um 2 oder 3 Uhr nach Mittag, das Minimum bei Sonnen-Aufgang oder ein wenig früher eintrat, und daß man, ohne Fehler von Bedeutung zu machen, das Medium aus den beiden täglichen Extremen für das wahre Medium annehmen kann.

Selbſt habe ich im Septbr. 1818 auf dem Etna in einer Höhe von 9200 Fuß über dem Meere den Gang der Temperatur in zweimal vier und zwanzig Stunden unterſucht. Dieſen Unterſuchungen zufolge, trifft das Minimum kurz vor Sonnenaufgang ein, das Maximum zwiſchen 2—3 Uhr Nachmittags **). Blackwall ***) ſtellte dergleichen Beobachtungen in Crumpſall am 15ten

*) Des lignes isothermes p. 496. et seq., Voyage, part. hist., beſonders vol. 4. p. 310 et seq.

**) Bibliothéque universelle, 1819. Sept. et Octbr.

***) Annales of Philosophy 1821. Octbr.

Juni 1821 jede halbe Stunde an; das Maximum 19°44 traf 3 Uhr N. M., das Minimum 7,77 2 Uhr nach Mitternacht ein; das Medium von dieſen Extremen iſt 13°,61; das Medium aus 49 Beobachtungen 13°,55. Ein Thermometer von Six gab als Maximum 18°,33, als Minimum 7°,94, wovon das Medium 13°,13 iſt.

Allein man kann gegen dieſe Beobachtungen, welche größtentheils an heiteren ruhigen Tagen angeſtellt ſind, die Einwendung machen, daß ſie uns allenfalls nur den Gang der Temperatur an ſolchen Tagen zeigen, wo die Sonnenſtrahlen frei und ungehindert wirken; und es wird immer großem Zweifel unterworfen ſeyn, ob die vielen übrigen äußern Umſtände die auf die Temperatur Einfluß haben, gegenſeitig ihre Wirkungen vernichten. —

Von Beobachtungen zu einer bedeutenden Anzahl Stunden täglich in einem längeren Zeitraume fortgeſetzt, kenne ich nur die, welche von dem Portugieſen Bento Sanchez Dorta in ſämmtlichen Monaten des Jahres 1785 in Rio Janeiro angeſtellt und den Schriften der Liſſaboner-Akademie T. 2 einverleibt ſind; die welche der Abbé Vinçenzo Chiminello in Padua unternahm, und die von Törnſten in Schweden auf 63° N. Br. angeſtellten. Der letztere lieferte in den Schriften der Stockholmer-Akademie *) eine Tafel, worin der tägliche Gang der Temperatur durch Curven für jedes Drittel des Monats gegeben wird: allein nur die beiden täglichen Extreme ſind durch Hülfe einer Reihe von zehnjährigen Beobachtungen beſtimmt;

---

*) Kongl. Vetenſkaps-Akademiens nya Handlingar T. XVII. 1796. p. 203.

die Temperatur der übrigen Stunden nur auf zerſtreute Beobachtungen in 400 Tagen begründet, bei welchen man überdies eine genauere Angabe der Methode vermißt. Die beiden erſten ſuchten eigentlich nur den täglichen Gang des Barometers zu erforſchen, mußten aber dabei auch das Thermometer beobachten. Die originale Abhandlung des Dorta iſt mir nicht zu Händen gekommen, allein nach einer Tabelle in Gilberts Annalen 1819 St. 6. p. 202 vermuthe ich, daß die Beobachtungen von 6 Uhr Vormittags bis 10 Uhr Nachmittags angeſtellt ſind; es wird nur der Zuwachs der Temperatur für jede zweite Stunde angeführt. Man kann folglich nicht ſicher das Medium herausbringen, und auch nicht wiſſen, wann die niedrigſte Temperatur eintritt. Die höchſte fällt zwiſchen 2 — 4 Uhr Nachmittags. Weit vollſtändiger und brauchbarer ſind die Beobachtungen Chiminello's. Die Reſultate findet man in Toaldo saggio meteorologico sulla vera influenza degli astri. Ed. 2. Padova 1781. 4to p. 11. et seq., in 2 Abtheilungen von Chiminello: Risultati di osservazioni barometriche etc. und Ricerche sopra la causa piu efficace dell doppio flusso e riflusso cotidiono dell' atmosfera in Saggi scientifici e letterarii dell' academia di Padova T. 1. Padova 1786. 4to p. 195 et 208 und in Ephemerides societatis meteorologicae Palatinae, anni 1789. Manheimii 1793. 4to. p. 354 et 355. Dieſe Beobachtungen ſind mit einem gegen Norden und in freier Luft geſtellten Queckſilber-Thermometer erſt im ganzen Jahre 1778, ſpäter vom 7. Mai bis 22. Auguſt 1779 und endlich vom 3. Decbr. 1779 bis zum 6ten Januar 1780, folglich im Ganzen in ohngefähr 16 Mo-

naten angeſtellt. Im Sommer beobachtete er jede Stunde von 4 Uhr V. M. bis 11 Uhr N. M., mitunter bis 12 Uhr; im Sommer 1779 fügte er hierzu noch eine Nacht-obſervation, alternirte aber mit den drei Stunden 1, 2, 3 Uhr *); ſo daß er folglich für jede dieſer Nachtſtunden jeden dritten Tag eine Obſervation hatte, im erſten Sommer machte er in dieſen Stunden nur 7 bis 8 Obſervationen monatlich. Im Winter beobachtete er zu jeder Stunde von 7 Uhr Vormittag bis 10 Uhr Nachmittag, obſervirte mitunter um 11 und 12 Uhr N. M. und 5 bis 6 Uhr V. M.; und machte überdies in jeder Nacht wenigſtens eine Obſervation, wechſelte aber auch hier mit den Stunden ab. Auf dieſe Weiſe bekam er eine Folge von 10080 Beobachtungen in 506 Tagen oder 12144 Stunden. Für die Stunden, wo keine Beobachtungen gemacht waren (2064 alſo ohngefähr $\frac{1}{6}$) interpolirte er nach den Regeln von Lalande, und lieferte ſodann eine Ueberſicht des täglichen Temperatur-Ganges auf wirklichen Beobachtungen begründet; welche man wohl nicht leicht vollſtändiger erhalten wird.

Ich will jetzt die Geſetze darſtellen, welche man für den täglichen Gang der Wärme aus dieſen Beobachtungen Chiminello's entwerfen kann, und dabei unterſuchen in wie fern ſolche auch außer Padua geltend ſeyn möchten. Vorläufig verdient bemerkt zu werden, daß der Umſtand, daß dieſe Stadt unter ohngefähr 45° der Breite, alſo vom Aequator und vom Pole gleich weit entfernt liegt, für die Erweiterung der Anwendbarkeit ſolcher Geſetze vortheilhaft ſey.

1) In Hinſicht des Zeitpunktes, wo das Maximum

---

*) Um die Stunde genau zu treffen, bediente er ſich eines Weckers.

und das Minimum der Wärme eintreffen, geben die Beobachtungen folgende Reſultate.

	Max.	Min.		Max.	Min.
	N. M.	V. M.		N. M.	V. M.
Januar	2 Uhr	7 Uhr	Juli	2 Uhr	4 Uhr
Februar	3 -	7 -	Auguſt	3 -	4 et 5 -
März	3 -	6 -	September	3 -	5 -
April	3 -	5 -	October	3 -	5 -
Mai	2 et 3 -	4 -	November	2 -	7 -
Juni	2 -	4 -	December	2 -	7 -

Im Durchſchnitte für das ganze Jahr trifft alsdann das Maximum $2\frac{1}{2}$ Stunde nach Mittag, das Minimum $5\frac{1}{2}$ nach Mitternacht oder kurz vor Sonnen-Aufgang ein. Dieſe Reſultate ſtimmen mit den Beobachtungen von Humboldt in Südamerika und Europa, von Dorta in Rio Janeiro, von Lambert in Chur, von Niebuhr in Arabien, von Pictet in Geneve und mit den meinigen auf dem Etna u. ſ. w. ſehr wohl überein; alſo mit Beobachtungen auf ſehr verſchiedener Breite, Länge und Höhe über dem Meer. Die einzige bedeutende Ausnahme, die ich gefunden habe, iſt, daß nach Wahlenberg *) in Lappland zu der Jahreszeit, in welcher die Sonne nie über dem Horizont ſichtbar iſt, die höchſte Temperatur manchmal des Morgens Statt findet.

Es läßt ſich hieraus der Schluß machen, daß man, in Ermangelung eines guten Thermometrographs, ohne bedeutenden Fehler die Temperaturen bei Sonnenaufgang und 2 bis 3 Stunden nach Mittag, als das wahre Minimum und Maximum annehmen kann.

2) Vergleichen wir das Medium ſämmtlicher 24 Stunden mit dem Medium aus den Extremen, oder dem nach Tralles Methode berechneten Medium; ſo

*) Flora Lapponica pag. XLIII.

findet man eine weit größere Uebereinſtimmung als es ſich aus den oben angeführten Beobachtungen, beſonders den Pictetſchen, erwarten ließ. Folgende Tabelle zeigt dieſe Verhältniſſe:

	A Med. aus 24 Stunden	B Med. aus Max. und Min.*	C Med. nach der Methode v. Tralles.	Unterſchied zwiſchen A und B	Unterſchied zwiſchen A und C
Januar *)	3,72	3,87	3,63	+ 0,15	— 0,09
Februar	4,89	4,94	4,96	+ 0,05	+ 0,07
März	7,74	7,63	7,77	— 0,11	+ 0,03
April	13,03	12,96	13,04	— 0,07	+ 0,01
Mai	19,97	19,85	19,70	— 0,12	— 0,27
Juni	21,93	21,89	21,76	— 0,04	— 0,17
Juli	26,06	26,03	25,94	— 0,03	— 0,12
Auguſt	22,80	22,99	22,93	+ 0,19	+ 0,13
September	18,38	18,58	18,29	+ 0,20	— 0,09
October	14,92	15,20	14,92	+ 0,28	— 0,00
November	7,73	8,35	7,60	+ 0,62	— 0,13
December	3,84	4,33	3,67	+ 0,49	— 0,17
Winter **)	4,15	4,38	4,09	+ 0,23	— 0,06
Frühling	13,58	13,48	13,50	— 0,10	— 0,08
Sommer	23,59	23,63	23,54	+ 0,04	— 0,05
Herbſt	13,68	14,04	13,60	+ 0,36	— 0,08
Jahr	13,75	13,88	13,68	+ 0,13	— 0,07

*) In den Ephemeriden l. c. werden die ſtündlichen Media nicht nach den Monaten angegeben, ſondern nach den Himmelszeichen. Durch Interpolation habe ich dieſe Media auf die Monate gebracht, um die Vergleichung mit den an andern Orten angeſtellten Beobachtungen zu erleichtern. Dies gilt auch von den übrigen unten angeführten aus jenen Beobachtungen gezogenen Temperatur-Verhältniſſen. Bei der Interpolation iſt die dritte Differenz als conſtant angenommen. — Daß zwiſchen den Zahlen in der Rubrique B und denen in Tab. II. bisweilen ein Unterſchied von ein oder ein Paar Hunderttheile eines Grades Statt findet, rührt daher, daß die Zahlen in B nach den chiminelliſchen Maximis und Minimis ohne Rückſicht der Stunde, in der Tabelle II. aber die monatlichen Temperaturen für jede Stunde beſonders berechnet ſind. Für den Gebrauch iſt dieſer kleine Unterſchied übrigens ohne allen Einfluß. Dieſe Bemerkung gilt auch hinſichtlich der unten angeführten Differenzen zwiſchen den täglichen Maximis und Minimis.

**) d. h. Decbr. — Febr. u. ſ. f.

Von dieſen beiden Methoden kommt alſo die Tralleſche in den mehrſten Fällen dem wahren Medium am nächſten; — nach beiden aber ſind die Abweichungen von dieſem weit geringer als die der monatlichen und jährlichen Media verſchiedener Jahre gewöhnlich zu ſeyn pflegen, — und im ganzen ſo unbedeutend, daß man ſie hier, wo wir doch immer nur der Wahrheit uns nähern, überſehen darf. Nur in den Wintermonaten werden die Abweichungen nach der erſten Methode bedeutender, und es wäre hier deshalb vielleicht eine Correction mittelſt dieſer Tabelle zweckmäßig. Dieſe große Uebereinſtimmung zwiſchen einer theoretiſchen Berechnung und einer langen Reihe von Beobachtungen flößt übrigens Vertrauen ein. —

Wo es alſo möglich iſt, würde man am beſten die Tralleſche Methode anwenden; wo nicht, läßt ſich das wahre Medium auch aus den beobachteten täglichen Extremen ziehen.

3) Wünſchen wir zu wiſſen, zu welchen Stunden des Tages eine der mittleren am mehrſten ſich nähernde Temperatur eintrifft; ſo geben die paduaniſchen Beobachtungen folgenden Aufſchluß:

	Vormittag	Nachmittag		Vormittag	Nachmittag
	Uhr	Uhr		Uhr	Uhr
Januar	10—11	8—9	Juli	7—8	7—8
Februar	9—10	9—10	Auguſt	8—9	7—8
März	9—10	9—10	September	8—9	8—9
April	9—10	9—10	October	9—10	7—8
Mai	7—8	8—9	November	9—10	6—7
Juni	7—8	7—8	December	9—10	7—8

Aus der Tafel erhellt es, was auch zu erwarten war, daß die Länge des Tages die Stunde, wo das Medium eintrifft, verändert; — allein hieraus folgt denn auch, daß es an Orten unter verſchiedener Breite nicht immer zu der nämlichen Stunde als in Padua eintritt. — Da nun überdies, wie wir nachher ſehen werden, das Thermometer eben zu den Epochen, in welche das Medium fällt, Vormittags im ſchnellſten Steigen, Nachmittags im ſchnellſten Fallen iſt, — ſo ſcheint es nicht wahrſcheinlich, daß man bei einer Beobachtung zu dem Zeitpunkte, wo das Medium zu erwarten wäre, ſelbſt wenn man dieſen nach den Jahreszeiten veränderte, das wahre Medium ſicher erhalten würde. Ueberdies bleibt bei dieſer Beobachtungsmethode das Maximum und Minimum gänzlich unbekannt.

4. Die Chiminelliſchen Beobachtungen zeigen uns ferner, daß der Unterſchied zwiſchen beiden Extremen nicht das ganze Jahr hindurch ſich gleich bleibt.

Unterſchied des Maximum und Minimum.

Januar	3,45 C.	Juli	9,35	Winter	3,87
Februar	4,02	Auguſt	9,19	Frühling	6,07
März	4,97	September	6,87	Sommer	8,38
April	5,45	October	4,45	Herbſt	5,49
Mai	7,69	November	5,15	Jahr	5,94
Juni	6,61	December	4,15		

Der Unterſchied der beiden Extreme iſt alſo am geringſten um die Zeit des Jahres, wo die niedrigſte Temperatur eintrifft, und umgekehrt; und zwiſchen beiden Epochen findet ein ziemlich ununterbrochenes Steigen und Fallen Statt. —

Dieſes beſtätigt ſich bei einer Vergleichung mit den beſten Beobachtungen an andern Orten.

Unterſchied des täglichen Maximum und Minimum.

	Geneve *)	Zürich **)	Chur ***)	St. Bernhard †)	Palermo ††)
Januar	3,77 C.	4,0	4,9	3,8	5,2
Februar	5,48	4 7	5,9	5,3	6,1
März	7,10	6,5	8,2	7,4	7,1
April	3,60	8,2	8,9	6,9	6,2
Mai	8,98	9,5	10,1	7,5	8,0
Juni	8 85	8,7	9,6	7,7	8,1
Juli	8,73	9,0	9,3	5,3	8,2
Auguſt	9,07	8,3	8,8	4,9	7,9
September	7,90	7,3	8,2	4,9	7,5
October	6,09	6,2	7,1	3,9	7,0
November	4,57	3,5	4,8	3,1	5,9
December	3,75	3,3	4,1	3,7	5,0
Winter	4,33	4,0	4,9	4,3	5,4
Frühling	8,23	8,1	9,1	7,3	7,1
Sommer	8 88	8,7	9,2	5,9	8,1
Herbſt	6,19	5,7	6,7	3,9	6,8
Jahr	6°,91	6°,4	7°,4	5°,3	6°,9

*) Nach 10jährigen Beobachtungen. Bibliothéque universelle. 1817. T. 6.

**) Wahlenberg de climate et vegetatione Helvetiae pag. LXVII.

***) ibid. pag. LXX.

†) Nach 3jährigen Beobachtungen von Septbr. 1817 — Septbr. 1820 cfr. Bibliothéque universelle.

††) Nach Marabittis 5jährigen Beobachtungen. Cfr. Schinà Topografia di Palermo. Palermo 1818. Not. p. 68 — 69.

Dieſe Ubereinſtimmung zwiſchen Orten der temperirten Zone auf verſchiedener Breite und Höhe über dem Meere, ſcheint ein allgemeines Naturgeſetz vorauszuſetzen. Der größere Unterſchied der Extreme in den wärmern Monaten rührt wohl vorzüglich daher, daß die Sonne länger wirkt, und deshalb zu einer größeren Erwärmung der Atmoſphäre Anlaß giebt. Zwar ſcheint es, als müßte dagegen in den Wintermonaten die Abkühlung bedeutender ſeyn und der Unterſchied alſo zwiſchen den beiden Extremen ſich gleich bleiben; allein die Abkühlung der Atmoſphäre während der Nacht iſt, wie wir unten ſehen werden, bei weitem nicht ſo bedeutend, als die Erwärmung während des Tages. Dabei iſt auch zu bemerken, daß im Sommer in der Regel die Luft heiterer iſt, wodurch die unmittelbare Wirkung der Sonnenſtrahlen befördert wird. —

Daß dieſer Unterſchied der verſchiedenen Monate gegen den Aequator zu allmählig abnehmen muß, liegt in der Natur der Sache. Schon bei einer Vergleichung Palermos mit Padua, Chur oder Zürich wird dies bemerkbar. Nach den oben gedachten Beobachtungen Dortas in Rio Janeiro iſt der Unterſchied zwiſchen der Temperatur um 6 Uhr Morgens und der höchſten täglichen Temperatur in ſämmtlichen Monaten ohngefähr gleich. — Aehnliches findet in Calcutta Statt *). —

Man würde vielleicht meinen, daß gegen die Pole hin der Unterſchied der Jahreszeiten in dieſer Hinſicht bedeutender ſeyn würde; allein die Erfahrung lehrt uns das Gegentheil; denn nach Wahlenberg's Flora lappo-

*) Asiatick researches. T. 2. p. 471. Calcutta 1790. 4to.

nica pag. XLVIII. ſind in Enontekis in Lappland die monatlichen Unterſchiede der Extreme folgende:

Januar	4,96	Juli	4,56
Februar	4,96	Auguſt	4,06
März	7,16	September	4,53
April	5,40	October	4,93
Mai	3,91	November	4,43
Juni	4,03	December	5,76
			4°91

Dies läßt ſich jedoch auch erklären: Wenn nämlich im Sommer die Sonne entweder gar nicht oder nur kurze Zeit unter den Horizont tritt, dann kann beinahe keine Abkühlung der Atmoſphäre Statt finden; und wenn im Winter die Sonne gar nicht oder nur kurze Zeit über den Horizont ſteigt, kann wiederum keine Erwärmung geſchehen; — und ſo hält ſich der Unterſchied der Extreme in allen Jahreszeiten ohngefähr gleich. —

In Hinſicht des jährlichen Unterſchiedes zwiſchen den beiden Extremen, zeigen ſchon die bereits angeführten Beiſpiele, daß derſelbe keinesweges überall gleich iſt. Auch müſſen hier, wie man leicht einſieht, die Lage des Ortes und deſſen andere klimatiſche Verhältniſſe wirkſam ſeyn. In einem eng eingeſchloſſenen Thale wird die Atmoſphäre bedeutender erwärmt als in der Ebene unter übrigens gleichen Umſtänden; in Küſtengegenden wird wegen der wenig helleren Luft die Erwärmung nicht ſo bedeutend ſeyn als in den Binnenländern. Indeſſen iſt wohl oft der wirkliche Unterſchied nicht ſo bedeutend, als die Beobachtungen denſelben angeben;

denn

denn die Lage des Obſervatoriums, die Höhe deſſelben über dem Boden haben einen höchſt bedeutenden Einfluß auf das tägliche Maximum und Minimum, — und man iſt auch nicht ſicher, daß die Obſervationen uns immer das wahre Maximum und Minimum liefern; beſonders gilt dieſes in Hinſicht des letzteren, da die Beobachter nicht immer gewiſſenhaft genug ſind, wirklich bei Sonnenaufgang zu beobachten. —

Humboldt *) meint, es ſey der Unterſchied zwiſchen dem täglichen Medium und der täglichen Mittagstemperatur, welche in Paris 3° gefunden iſt, auf bedeutender Höhe über dem Meere weit geringer; und führt als Beleg an, daß derſelbe auf dem St. Gotthardt (6390 Par. Fuß) nur 1° iſt; woraus ſich denn auch ein geringerer Unterſchied der Extreme erwarten ließe **). Hierfür ſpricht zwar auch, daß in Peißenberg (3084 Fuß) der Unterſchied zwiſchen den Temperaturen um 7 Uhr V. M. und 2 Uhr N. M. nur 3°,0 beträgt ***), und alſo zwiſchen den Extremen nicht viel größer ſeyn kann. Allein dieſe Regel wird doch ſehr zweifelhaft, wenn man bemerkt, daß auf dem St. Bernhard (7668 F.) der Unterſchied zwiſchen dem Maximum und Minimum 5°,3 beträgt †) und in Tegernſee (2300 Fuß) der Unterſchied zwiſchen der Temperatur von 7 Uhr und der von 2 Uhr nach 4jährigen Beobachtungen 4°,8 beträgt ††), folglich zwiſchen den Extremen wahrſcheinlich 5°,5 oder mehr.

---

*) Lignes isothermes p. 492.

**) Nach Wahlenberg Flora Lapp. p. XLVIII. iſt der letztere 3°,28.

***) Ephemerides societatis meteorologicae palatinae.

†) v. oben pag. 147.

††) Ephemerides soc. meteor. palat.

Ob der jährliche Unterſchied der täglichen Extreme ſich nach der geographiſchen Breite verändert, wage ich auch nicht zu beſtimmen. In Enontekis iſt er 4°,9, folglich nicht viel geringer als in der temperirten Zone, nach Dorta's Beobachtungen in Rio Janeiro iſt der mittlere Unterſchied zwiſchen der Temperatur um 6 Uhr Morgens und der höchſten täglichen Temperatur nur 2°,9; allein die Beobachtungen Humboldts in Caracas **) ſcheinen einen ſo kleinen Unterſchied nicht zu beſtätigen, und zweijährige Beobachtungen in Calcutta geben 3°,7 C. als Unterſchied der Extreme ***).

5. Rückſichtlich aller in 24 Stunden Statt findenden Temperaturveränderungen, geben uns die Chimnelliſchen Beobachtungen folgende Aufſchlüſſe.

Nach einem jährlichen Medium:

			C.
Steigt das Therm. von	5 — 6	U. V. M.	0,37
	6 — 8	—	1,41
	8 — 10	—	1,88
	10 — 12	—	1,31
	12 — 2	U. N. M.	0,62
Fällt dagegen von	2 — 4	—	0,51
	4 — 6	—	1,36
	6 — 8	—	1,19
	8 — 10	—	0,86
	10 — 12	—	0,60
	12 — 2	U. V. M.	0,52
	2 — 4	—	0,48
	4 — 5	—	0,07

*) Voyages, partie histoirique T. IV. p. 310 et seq.

**) l. c.

Dieſes leitet zu folgenden Schlüſſen:

a. In der Nähe des täglichen Maximum und des täglichen Minimum findet eine bedeutende Retardation des Temperaturganges, oder beinahe eine Stockung deſſelben, Statt.

b. Das ſchnellſte Steigen fängt einige Zeit nach dem Minimum an und dauert nach den Jahreszeiten 3 bis 4 Stunden; alsdann wird das Steigen etwas ſchwächer. Das ſchnellſte Fallen tritt gleichfalls nach dem Maximum ein und dauert ohngefähr eben ſo lange; nachher iſt das Fallen geringer und ziemlich gleichförmig, doch nicht völlig, ſondern ſchneller im Anfange als ſpät in der Nacht.

c. Das Fallen iſt bei weitem nicht ſo beſchleunigt als das Steigen; welches ſchon daraus erhellt, daß das Minimum bei Sonnenaufgang, das Maximum zwei oder drei Stunden nach Mittag eintrifft. —

d. Man würde folglich ſehr irren, wenn man den Gang der Temperatur als nach einer arithmetiſchen Progreſſion fort- und rückſchreitend betrachten wollte.

Die in Tafel I. gegebenen Temperaturcurven werden die Ueberſicht erleichtern.

Alle vorhergehenden Unterſuchungen überzeugen uns von der Nothwendigkeit einer Correction für Obſervationen, die zu verſchiedenen Zeitpunkten des Tages angeſtellt ſind, wenn wir auf ſolche bauend die klimatiſchen Verhältniſſe verſchiedener Gegenden darſtellen wollen. Da, wie wir bereits geſehen haben, die Tempe-

raturveränderungen keineswegeſ einer arithmetiſchen Progreſſion folgen, ſo würden die Correctionen, die man unter Vorausſetzung einer ſolchen vornehmen wollte, fehlerhaft werden. Wenn z. B. die Beobachtungen um 8 Uhr V. M. und 12 Uhr Mittags angeſtellt waren, und man von den zu dieſen Zeitpunkten Statt findenden Temperaturen nach einer arithmetiſchen Progreſſion die höchſte und niedrigſte Temperatur, und mittelbar auch die Mitteltemperatur, berechnen wollte, ſo würde man das Maximum zu hoch, das Minimum zu niedrig bekommen; und das daraus berechnete Medium würde immer unſicher bleiben. Hätte man nur eine tägliche Obſervation, ſo ließe ſich auf dieſe Weiſe gar keine Correction vornehmen. —

Dagegen bin ich der Meinung, daß man, doch mit einiger Vorſicht, die Chiminelliſchen Obſervationen dazu benutzen könnte um Beobachtungen zu prüfen und zu corrigiren, die nicht zu ſolchen Epochen gemacht ſind, daß ſie das wahre Medium geben können. Man müßte alsdann unterſuchen, wie groß nach den Chiminelliſchen Beobachtungen der Unterſchied ſey zwiſchen dem aus den Thermometer-Ständen der gegebenen Zeitpunkte gezogenen Medium und dem wahren, und dieſer Unterſchied müßte dann von dem aus den gegebenen Beobachtungen erhaltenen Medium entweder abgezogen, oder demſelben hinzugefügt werden. Die mehrſten Beobachtungen der Manheimer-Geſellſchaft ſind um 7 Uhr V. M. und 9 Uhr N. M. angeſtellt; nehmen wir fürs erſte nur auf das jährliche Medium Rückſicht, ſo geben uns die Beobachtungen Chiminellos:

Jährliches Medium	7 U. V. M.	12,09
	2 U. N. M.	16,67
	9 ſ ſ ſ	13,09
	Medium	13,95
	wahres Medium *)	13,67
	Unterſchied	0,28

Ein Medium alſo aus Beobachtungen zu dieſen drei Stunden angeſtellt, wird dadurch corrigirt, daß man dieſe Correctionszahl 0,28 davon abzieht.

Hätte man nur zwei tägliche Beobachtungen z. B. um 8 Uhr und 2 Uhr, ſo würde die Correction folgende ſeyn.

Jährliches Medium	8 Uhr	12,86
	2 ſ	16,67
	Medium	14,76
	Wahres Medium	13,67
	Differenz	1,09

Und eben ſo bei einer Obſervation z. B. am Mittage:

Jährliches Medium 12 = 16,05
Wahres Med. = 13,67

Differenz 2,38

Die Zuverläßigkeit dieſer Correctionsmethode erfährt man am beſten durch Vergleichung von Obſervationen, die an demſelben Orte aber in Hinſicht der täglichen Epochen nach verſchiedenen Methoden angeſtellt ſind; wenn die Verſchiedenheiten der Reſultate ſich nämlich mittelſt einer ſolchen Correction gegenſeitig aufhe-

*) Cfr. Fol II.

ben. In Palermo hat man auf dem Obſervatorium zu 3 täglichen Epochen 8 Uhr, 12 Uhr und bei Sonnenuntergang beobachtet; dieſe Beobachtungen geben als Medium 17°50 *); in der nämlichen Stadt iſt von Marabitti zu zwei Epochen, bei Sonnenaufgang und zur Zeit des täglichen Maximum beobachtet; und dieſe Beobachtungen geben 17°,05 **). Nehmen wir aber auf die Chiminelliſchen Beobachtungen Rückſicht, ſo finden wir:

Jährliches Med.	8 Uhr	12,86	6 Uhr	11,45
	12 „	16,05	2 „	16,67
	6 „	14,80	Med.	14,06
	Med.	14,57		
Med. von 6 und 2 Uhr		14,06		
	Diff.	0,51		

Wenn wir alſo von jenem Medium 17°50 dieſe Differenz ſubtrahiren, ſo bekommen wir 16°99 alſo beinahe die nämliche Zahl, welche die Marabittiſchen Beobachtungen geben. —

Auch für jeden Monat läßt ſich eine beſondere Correctionszahl bilden; indeſſen je kleiner die Zeittheile ſind, um ſo leichter können bei den Chiminelliſchen Beobachtungen, die doch immer nur 16 Monate enthalten, Abweichungen von einem Normalgange Statt gefunden haben; und man läuft auf dieſe Weiſe leicht Gefahr, daß die Correctionszahl ſelbſt Fehler enthält. — Ich halte es deshalb zweckmäßiger nur für jede der 4 Jah-

*) D. Scinà Topografia di Palermo. Palermo, 1818. 8vo p. 116.

**) ibid annotaz. p. 69.

reszeiten eine beſondere Correctionszahl zu bilden, und ſelbige für alle 3 Monate dieſer Jahreszeit zu benutzen. Ich liefere indeß in Tafel II. die Reſultate der Chiminelliſchen Beobachtungen, ſowohl für das ganze Jahr, als für die vier Jahreszeiten und 12 Monate *).

Es verſteht ſich, daß, wenn man dieſe Correctionsmethode auf Obſervationen aus der heißen Zone anwenden wollte, hier, weil kein Unterſchied der Jahreszeiten Statt findet, nur eine jährliche Mittelcorrectionszahl zu benutzen wäre; ich will aber keinesweges läugnen, daß ich die Anwendung jener Chiminelliſchen Beobachtungen als Correctionsmittel für die heiße, ſo wie auch für die Polarzone immer zweifelhaft finde, ſo lange noch nicht der Gang der Temperatur in dieſen Zonen genauer bekannt iſt. Was aber die tempe-

*) Rückſichtlich der Tabelle in den Manheimer Ephemeriden muß bemerkt werden, daß die in der letzten Reihe gegebenen jährlichen Media für jede Stunde des Tages nicht mit den Durchſchnitten der vorhergehenden monatlichen Media übereinſtimmen. Rechnungs- oder Druckfehler können hier nicht angenommen werden, da keine der Zahlen einem ſolchen Medium entſpricht. Dieſer Mangel an Uebereinſtimmung, deſſen Urſache ich nicht zu enträthſeln vermag, darf das Vertrauen in die Beobachtungen ſelbſt indeſſen nicht geringer machen; denn erſtlich ſind die Abweichungen ſehr unbedeutend, und das gegenſeitige Verhältniß, worauf es hier nur ankömmt, iſt beinahe überall das nämliche, und zweitens ſtimmen die für die vier Jahreszeiten gegebenen Media (mit Ausnahme von einem Paar unbedeutender Druck- oder Rechnungsfehler) völlig mit der monatlichen überein. Daß die Zahlen, welche Chiminello ſelbſt in saggi scientifici T. I. p. 220 anführt, weder mit der Tafel in den Ephemeriden, noch mit meiner Tafel übereinſtimmen, rührt daher, daß er ſie nur aus den im Jahre 1778 angeſtellten Beobachtungen gezogen hat. —

rirte Zone betrifft, glaube ich, daß ſowohl die oben angeführten Beiſpiele, als die Uebereinſtimmung der Chiminelliſchen Beobachtungen mit andern und unter ſich, den Nutzen derſelben als Correctionsmittel unumſtößlich darlegen. Uebrigens ſieht man leicht, daß dieſe Correctionsmethode uns um ſo ſicherer das wahre Medium giebt, je größer die Zahl der täglichen Beobachtungen iſt; bei einer einzigen täglichen Beobachtung wird dieſelbe weniger genau, denn wir haben oben bemerkt, daß der Unterſchied der beiden Extreme, nicht überall gleich iſt, und daß die Chiminelliſchen Beobachtungen einen im Vergleich mit andern ziemlich kleinen Unterſchied geben.

Wenn daher an einem nahen und unter gleichen äußeren Verhältniſſen gelegenen Orte der Unterſchied zwiſchen der Temperatur einer gewiſſen Stunde und der wahren mittleren Temperatur bekannt wäre; ſo würde man dieſen vielleicht beſſer zur Correction benutzen, — z. B. wenn man an einem Orte nicht weit von Paris nur am Mittage Beobachtungen angeſtellt hätte, ſo würde man als Correctionszahl beſſer 3°0 benutzen können, weil nach Humboldt *) dieſer Unterſchied zwiſchen dem Medio aus Mittagsbeobachtungen und dem wahren Medio in Paris Statt findet, als 2°3, den Unterſchied nach den Chiminelliſchen Beobachtungen.

Uebrigens können, durch Hülfe der Chiminelliſchen Beobachtungen, nicht nur die Media, ſondern auch die Maxima und Minima corrigirt werden. —

*) Lignes isothermes p. 492.

Der vierte Umſtand, welcher bei Anwendung von Thermometer-Beobachtungen die Vergleichung erſchwert, iſt der, daß die Thermometer nicht auf gleicher Höhe über dem Boden angebracht ſind. Daß aber die verſchiedene Höhe des Thermometer einen bedeutenden Einfluß äußert, zeigen die Beobachtungen Pictet's *). Er beobachtete gleichzeitig und zu jeder halben Stunde zwei Thermometer, das eine in einer Höhe von 5 Fuß (A), das andere in einer Höhe von 75 Fuß über dem Boden (B); und erhielt folgende Reſultate. In der Morgendämmerung ſtand B höher als A; näherte ſich aber allmählig dieſem bis ohngefähr 2 Stunden nach Sonnenaufgang, zu welcher Zeit ſie gleich waren; nachher und bis zu dem Zeitpunkte, wo die höchſte Temperatur eintrat, ſtieg das Thermometer A mehr als das andere B; der größte Unterſchied war 2°5 C.; nach dieſem Zeitpunkte näherten ſie ſich wieder und wurden kurz vor Sonnenuntergange gleich; hernach aber nahm B eine höhere Temperatur an und der Unterſchied von B nahm ſehr ſchnell zu, ſo daß er am Ende der Dämmerung 2°5 C. betrug; — welcher Unterſchied auch am nächſten Morgen Statt fand. Pictet wiederholte dieſe Verſuche an mehreren Orten und fand ſie beſtätigt. Es ſcheint alſo, daß in den wärmeren Stunden des Tages die oberen, in den kälteren die niederen Luftſchichten kühler ſind; und daß folglich der Unterſchied der beiden täglichen Extreme in jenen geringer wird als in dieſen, durch Vergleichung von Beobachtungen, die in längeren Perioden an dem nämlichen Orte, aber

---

*) Essai de physique. Génève, 1790. Cop. 8. 8vo. Bbliothéque universelle 1817. Août et Septbr.

in verſchiedener Höhe angeſtellt ſind, finde ich dies beſtätigt. Nach 4jährigen Beobachtungen des Profeſſor Piazzini auf dem Obſervatorio zu Piſa *) iſt der mittlere Unterſchied zwiſchen den Beobachtungen bei Sonnenaufgang und 2 Stunden nach Mittag nur 4°,35 C. nach 2jährigen Beobachtungen von Tilli in dem dortigen botaniſchen Garten neben dem Obſervatorium iſt der Unterſchied zwiſchen den Beobachtungen um 8 Uhr Morgens und 2 Uhr Nachmittags dagegen 6°,91 **). —

Dieſer Unterſchied hat indeſſen auf die jährlichen und monatlichen Media keinen bedeutenden Einfluß; weil die größere Temperatur in dem einen Theile des Tages die geringere des andern ausgleicht. Dies erhellt ſowohl aus den Verſuchen Pictets, als aus den bereits gedachten Beobachtungen in Piſa; — denn obgleich der Unterſchied der Extreme nach Tilli von dem Unterſchied nach Piazzinis Beobachtungen ſo bedeutend abweicht; ſo wird doch das jährliche Medium nach Tilli 16°,42 C. (mit Hülfe der Chiminelliſchen Beobachtungen corrigirt 15°,72 C.***), nach Pizzani 15°,79. Auf die Maxima und Minima hat aber der Höhenunterſchied einen bedeutenden Einfluß. Hier darf ich indeſſen keine Correction vorſchlagen, ſo lange wir keine in dieſer Hinſicht an verſcheidenen Orten in verſchiedener Höhe und durch längere Zeit hindurch angeſtellten Beobachtungen beſitzen. —

---

*) Manuscript.

**) Osservazioni botanico-meteorologiche fatte in Pisa dal Dott G. L. Tilli 1777 et 1779. Doch muß bemerkt werden, daß Tilli ſich eines Weingeiſtthermometers bediente. —

***) Dies Beiſpiel liefert einen neuen Beweis für die Anwendbarkeit der aus den Chiminelliſchen Beobachtungen gezogenen Correctionsmethode. —

Die fünfte Schwierigkeit liegt in der verſchiedenen Art, auf welche das Thermometer angebracht wird; und deſſen äußeren Umgebungen. Daß das Thermometer in den Schatten geſtellt werden muß, darin iſt man ziemlich einig; obgleich es ſehr zu wünſchen wäre, daß man zugleich auch in der Sonne beobachtete; denn in pflanzengeographiſcher Rückſicht dürften ſolche Beobachtungen und die Kenntniß des Unterſchiedes zwiſchen dem Thermometerſtande im Schatten und in der Sonne nicht unwichtig ſeyn. Es iſt aber bei der Wahl eines zweckmäßigen Locales für das Thermometer viel zu beobachten. Es darf nicht ſo angebracht werden, daß von einem gegenüber befindlichen Gegenſtande die Sonnenſtrahlen zurückgeworfen werden; folglich nicht einer Mauer oder einem nahen Hügel gegenüber; die umgebende Luft muß frey, nicht eingeſchloſſen ſeyn; alſo das Thermometer in keinem verſchloſſenen Zimmer oder engen Hausraume angebracht werden; auch darf es nicht der Wand oder Mauer, woran es angebracht iſt, zu nahe ſeyn u. ſ. w. Da nun in dieſer Hinſicht nicht immer gleiche Vorſicht angewandt wird; ſo kann man nicht geradezu und ohne nähere Kenntniß der localen Verhältniſſe die an verſchiedenen Orten angeſtellten Thermometerbeobachtungen miteinander vergleichen. Hieher gehört auch der Umſtand, gegen welche Himmelsgegend das Thermometer geſtellt iſt. Freilich wird es jetzt in der Regel gegen Norden angebracht, weil man dann in unſerer Hemiſphäre am leichteſten das Thermometer in immerwährendem Schatten haben kann; — allein bisweilen ſtößt man auf Beobachtungen, die gegen andere Himmelsgegenden angeſtellt ſind. Es wäre außerdem intereſſant, den Unterſchied zu kennen, welcher die nach den Himmelsge-

genden verſchiedene Lage (Expoſition) mit ſich führt. In dieſer Rückſicht hat der berühmte italieniſche Aſtronom Toaldo einige Beobachtungen angeſtellt *); er ſtellte in einem viereckigen Thurme zu Padua, deſſen vier Seiten gerade gegen die vier Himmelsgegenden gerichtet waren, vier gleiche Thermometer, und obſervirte den Stand von allen in 100 Tagen (vom 23. April bis 20. Juli 1785) zu jeder Stunde von 8 Uhr Morgens bis 8 Uhr Abends. Er liefert indeſſen in der gedachten Abhandlung nur die Reſultate von 22 Tagen; ſämmtliche in dieſen Tagen angeſtellte Beobachtungen ſummirt er, doch beſonders für jede Himmelsgegend, und erhält dann als Verhältniß der vier Summen für Nord, Oſt, Süd und Weſt: 52, 53, 54, 55. Man ſieht aber leicht ein, daß es hier nicht auf das Verhältniß der Summen ankömmt; ſondern daß man für jede Himmelsgegend ein beſonderes Medium haben, und dann die Differenz der verſchiedenen Media unterſuchen muß. Die einzelnen Media wären dadurch auszumitteln, daß man die Summen mit der Zahl der Beobachtungen dividirte; allein da es aus der Abhandlung nicht deutlich erhellt, ob täglich 12 oder 13 Beobachtungen angeſtellt ſind, ſo bleibt hier einige Unſicherheit, obgleich der Fehler nicht bedeutend werden kann. Nimmt man 13 tägliche Beobachtungen an, ſo bekömmt man folgende Media und Differenzen:

	Therm. Cent.	Differenzen		
Nord	22,82			
Oſt	23,17	0,35		
Süd	23,65	0,48	0,83	
Weſt	24,07	0,42	0,90	1,25

*) Memoria della qualità fiſiche delle plaghe. Saggi ſcientifici di Padova. T. 2. Padova. 1789 p. 121.

Darf man dieſen Beobachtungen trauen, ſo iſt die Wirkung, welche die Lage gegen die Himmelsgegenden hervorbringt, nicht ſo bedeutend, als man ſich vieleicht vorſtellt. Daß die weſtliche Expoſition wärmer iſt als die ſüdliche, läßt ſich wohl daraus erklären, daß gegen Weſten die Luft, wenn die Sonnenſtrahlen zu wirken anfangen, bereits lange erwärmt iſt. Daß übrigens das gegenſeitige Verhältniß nicht den ganzen Tag über gleich iſt, ſondern ſich nach der Stelle der Sonne auf dem Himmelsbogen richtet, begreift man leicht. Toaldo hat deshalb für die Vormittags und die Nachmittags-Stunden die Summen beſonders angeführt. Da er wahrſcheinlich zum Vormittage alle Beobachtungen vor 2 Uhr N. M. rechnet; ſo habe ich am Vormittage 6 am Nachmittage 7 Obſervationen vorausgeſetzt, und bekomme alsdann folgende Media:

	Vormittag				Nachmittag				Differenz des Vor- u. Nachmittags.
	Therm. Cent.	Differenzen der Himmelsgegenden			Therm. Cent.	Differenzen der Himmelsgegenden			
Nord	22,41				23,17				+0,76
Oſt	24,35	+1,94			22,19	−0,98			−2,16
Süd	23,79	−0,56	+1,38		23,54	+1,35	+0,37		−0,25
Weſt	22,11	−1,68	−2,24	−0,30	25,75	+2,21	+3,56	+2,58	+3,64

Hiernach iſt die Folge der Himmelsgegenden, nach der höheren Temperatur geordnet, am Vormittage: Oſt, Süd, Nord, Weſt, am Nachmittage: Weſt, Süd, Nord, Oſt. Obgleich dieſe nur in einer Jahreszeit angeſtellten Beobachtungen uns einen ohngefähren Begriff des gegenſeitigen Verhältniſſes der Himmelsgegenden zu liefern vermögen, würde es doch übereilt ſeyn, mit Hülfe derſelben Beobachtungen, die nicht gegen Norden angeſtellt ſind, zu corrigiren.

Es ſtehen alſo der Anwendung meteorologiſcher Beobachtungen bedeutende Schwierigkeiten entgegen. Wir dürfen indeſſen nicht die Hoffnung aufgeben, auf dieſen Wege zur Kenntniß der Vertheilung der Wärme zu gelangen. Vergleichen wir gute Beobachtungen von nahe gelegenen Orten, ſo finden wir in der Regel einen ziemlichen Grad von Uebereinſtimmung; bei Vergleichung von meteorologiſchen Beobachtungen aus mehreren Orten in der großen lombardiſch-venetianiſchen Ebene habe ich unter den genauen Beobachtungen nur wenige Abweichungen gefunden *). Und vergleichen wir Orte auf verſchiedener geographiſchen Breite aber übrigens unter ähnlichen Umſtänden, ſo finden wir auch eine ziemlich regelmäßige Abnahme. Einige Schwierigkeiten laſſen ſich, wie oben bemerkt, durch Correctionen abhelfen; und wenn auch dies mit den übrigen nicht der Fall iſt, ſo können wir doch durch eine kritiſche Unterſuchung den größern Fehlern entgehen. Endlich erfordern viele pflanzengeographiſche Unterſuchungen keinesweges den größten Grad der Genauigkeit, z. B. eine Vergleichung der verſchiedenen Hauptzonen, oder die Vertheilung der großen Pflanzengruppen; ja man kann hier jene Correctionen in den mehrſten Fällen unterlaſſen. —

Es fragt ſich endlich, wie die aus den Thermometer-Beobachtungen gezogenen Temperatur-Verhältniſſe am zweckmäßigſten dargeſtellt werden können, um eine für die pflanzengeographiſche Vergleichung bequeme Ueberſicht zu gewähren. In älteren Zeiten begnügte man

*) Dieſe und ähnliche Uebereinſtimmungen hat ſchon Humboldt bemerkt; Lignes isoth. pag. 510, die Note.

ſich, bei Darſtellung der klimatiſchen Verhältniſſe, mit Angabe der jährlichen Extreme von Wärme und Kälte; man ſieht aber leicht, daß man hierdurch einen höchſt unvollkommenen Begriff von dem Klima erhält; denn die Extreme treten ſelten ein und haben deshalb auf die Vegetation im allgemeinen einen unbedeutenden Einfluß; an einem Orte können die Extreme der Wärme weit die an einem andern Orte überſteigen, und dieſer Ort kann doch im ganzen ein gemäßigtes Klima haben; und eben ſo wenig geben die Extreme der Kälte einen Beweis für die Kälte des Klimas das ganze Jahr hindurch. Sibirien hat, auf einer Breite, wo zuweilen das Queckſilber friert, eine vortheilhaftere Vegetation als das Nordcap, wo der Winter im Verhältniß zur Breite ſehr mild iſt u. ſ. w. Später ſah man die Nothwendigkeit ein, ſich ein jährliches Medium zu verſchaffen; dies zog man aber aus mehrjährigen Maximis und Minimis; und es mußte daher noch immer unbeſtimmt und willkührlich bleiben. Endlich nahm man das Mittel aus den Temperaturen ſämmtlicher Tage; und kam ſo der Wahrheit um vieles näher. Es verſteht ſich, daß hier die Beobachtungen eines oder weniger Jahre nicht hinreichen, ſondern daß man, beſonders in der temperirten und kalten Zone eine Reihe von mehreren (10, 15, 20) haben muß, um ſichere Reſultate auszumitteln; indeſſen iſt der Unterſchied der verſchiedenen Jahre kleiner, als man ſich vielleicht vorſtellt. Humboldt *) bemerkt, daß nach einer Menge von Beobachtungen aus Städten zwiſchen 47° — 49° n. Br. dieſer Unterſchied gewöhnlich nur 1°,0 bis 1°,5

*) Lignes isoth. p. 557 et seq.

beträgt. Nach Beobachtungen in 53 Jahren auf dem Obſervatorio in Milano *) iſt das Medium von ſämmtlichen Jahren 12°,81 C.; das Medium für das kälteſte aller dieſer Jahre (1816)=10°,96, und das Medium für das wärmſte Jahr (1802)=14°,43. Nach siebenjährigen Beobachtungen in Rom **) iſt das Medium von ſämmtlichen Jahren 15°,5 C.; für das wärmſte Jahr 16°,5 für das kälteſte 14°,9. Nach 24jährigen Beobachtungen zu Geneve (1796 — 1819) ***) iſt das Medium der ſämmtlichen jährlichen Media = 9°,92, vom wärmſten Jahre (1811) 11°,11, vom kälteſten (1816) 8°,86.

Allein wenn auch das jährliche Medium uns einen genaueren Begriff von den Temperatur-Verhältniſſen giebt als die Extreme, und folglich für die Vegetation ein beſſerer Maaßſtab iſt; ſo reicht dies doch, beſonders in der temperirten und kalten Zone keineswegs hin. An zwei verſchiedenen Orten kann die mittlere Temperatur gleich ſeyn, und doch ſowohl in Rückſicht des Klimas als der Vegetation ein bedeutender Unterſchied Statt finden; denn die mittlere Temperatur zeigt uns höchſtens nur die Menge der Wärme, welche ein gewiſſer Ort enthält, aber nicht wie dieſe Quantität in den verſchiedenen Jahreszeiten vertheilt iſt. Enontekis in Lappland hat eine jährliche mittlere Temperatur

*) Angelo Cesaris del clima della Lombardia. Atti della società Jtaliana. T. 18. Modena 1818.

**) Opuscoli astronomici di G. Calandrelli et A. Conti. Roma 1813. 4to. Opuscoli astronomici di G Calandrelli, A. Conti e G. Ricchebach. Roma 1818, 4to. —

***) Bibliothéque britannique et universelle.

tur = —'2°,86, das Hoſpitium von St. Gotthard — 0°,90, und doch findet man dort Fichten- und Birken-Waldungen, während man ſich hier über der Baumgrenze befindet *). Auf den Andes-Gebirgen iſt bei einer mittleren Temperatur von + 1°,5 die Erde mit ewigem Schnee bedeckt **).

Es wird alſo, um die Temperatur-Verhältniſſe eines Ortes genauer zu kennen, nothwendig ſeyn, die mittleren Temperaturen der vier Jahreszeiten, und der einzelnen Monate zu ſuchen. — Dies gilt um ſo mehr, je ſpecieller die Unterſuchung iſt, z. B. wenn von den Temperatur-Verhältniſſen, welche einer gewiſſen Pflanzenart am zuträglichſten ſind, die Rede iſt, es iſt alsdann nothwendig beſonders die Temperaturen derjenigen Epochen des Jahres zu kennen, welche die Haupt-Epochen in den Lebensäußerungen der Pflanze ſind; z. B. die Blüthezeit, der Zeitpunkt in welchem ſich die Blätter enthalten, oder die Frucht reift u. ſ. w. Die mittleren Temperaturen für kleinere Zeittheile als Monate zu geben z. B. für 10 Tage wie Wahlenberg, oder wohl gar für jeden einzelnen Tag, wie Toaldo in ſeinem meteorologiſchen Calender ***) gethan hat, ſcheint mir in der Pflanzengeographie nicht zweckmäßig; denn in ſehr kleinen Zeiträumen iſt die Temperatur der verſchiedenen Jahre ſo abweichend, daß ein für ſolche Epochen berechnetes Medium von den wirklich Statt findenden Temperatur-Verhältniſſen außerordentlich ab-

---

*) Wahlenberg Flora lapponica.

**) Humboldt Prolegomena. pag. XLIX.

***) Calendario meteorologico generale e perpetuo per la marca trevigiana. Venezia 1775.

weicht; und oft zwiſchen den 10 erſten und 10 letzten Tagen eines Monates das umgekehrte Verhältniß von dem was die Media geben, eintrifft.

Es iſt ferner, um zu einer genauen Kenntniß der Temperatur-Verhältniſſe zu gelangen, nicht hinreichend die Media des Jahres, der Jahreszeiten und der Monate zu kennen; auch die Maxima und Minima haben Bedeutung. Wenn ein Ort, unter übrigens gleichen Umſtänden, Extremen von Hitze oder Kälte mehr ausgeſetzt iſt als ein anderer, ſo wird auch dies eine Veränderung der Vegetation, beſonders in Hinſicht der angebauten Pflanzen hervorbringen; denn da ſich dieſe außerhalb ihrer urſprünglichen Temperaturſphäre befinden, ſo ſind ſie auch gegen die Extreme, beſonders der Kälte, empfindlicher. So gedeiht der Oelbaum nicht wohl in dem Thale öſtlich von Trieſt, weil dies dem ſogenannten Borra-Wind und dadurch bedeutender Kälte ausgeſetzt iſt. Auch iſt der Unterſchied zwiſchen der Tag- und Nacht-Temperatur, oder zwiſchen den täglichen Extremen wichtig, wenn auch nicht von der Bedeutung, welche Wahlenberg *) ihm beilegt. —

Der verſchiedene Zweck der Unterſuchung muß übrigens beſtimmen, zu welchem Grade von Ausführlichkeit die Temperatur-Verhältniſſe anzugeben ſind. Ausführlicher bedarf man ſie bei Vergleichung von benachbarten Orten oder Ländern, oder bei Unterſuchungen über die Verhältniſſe einer einzelnen Art; — als wenn die großen Hauptzonen verglichen, oder die Verhältniſſe großer Pflanzengruppen unterſucht werden ſollen.

Um eine leichtere und zur Vergleichung bequemere

*) Flora Carpathorum.

Ueberſicht des jährlichen Temperaturganges zu erhalten, ſind die Temperaturcurven ſehr zweckmäßig. Man zeichnet nämlich eine rubrizirte Tafel, in welcher oben die Monate, an der Seite die Grade des Thermometer angebracht werden (Taf. III.); die mittlere Temperatur jedes Monats wird durch einen Punkt in dem Viereck angedeutet, welcher dem gegebenen Grade der Skale entſpricht. Eine durch ſämmtliche Punkte gezogene Linie giebt alsdann eine bildliche Darſtellung des jährlichen Ganges der Temperatur. Die Größe des Flächenraumes zwiſchen dieſer Curve und der Linie, welche durch den Nullpunkt der Scala gezogen iſt, giebt uns einen Begriff von der Quantität von Wärme, welche der gegebene Ort hat; ſo z. B. iſt auf Taf. III. dieſer Raum größer für Havanna als für Palermo, für dieſe Stadt größer als für Geneve und Enontekis *). Für den letzten Ort wird nach der Anſicht, welche dem Reaumuriſchen und hundertgradigen Thermometer zum Grunde liegt, die Wärmequantität Minus, denn der größte Theil der Curve ſteht unter 0°. In dieſem Falle und überhaupt, wenn die Curve zum Theil unter den Gefrierpunkt fällt, könnte man auch zwei Curven conſtruiren, eine poſitive und eine negative, deren gegenſeitiges Verhältniß vielleicht einen anſchaulicheren

---

*) Die hierzu benutzten Beobachtungen ſind: Ferrers dreijährige Beobachtungen auf Havanna (Bulletin de la société philomatique 1814 p. 189). Marabittis 5jährige Beobachtungen in Palermo (Scinà topografia di Palermo, Not. p. 68 — 69); die in Genf angeſtellten Beobachtungen von 1808 bis 1817. Bibliothéque universelle; und die vom Paſtor Grape zu Enontekis in 3 Jahren gemachten Beobachtungen (Wahlenberg Flora lapponica p. XLIV).

Begriff geben würde. Die Form der Curve zeigt dagegen, wie die Wärme in den verſchiedenen Theilen des Jahres vertheilt iſt; iſt die Curve hoch, ſo iſt der Wärmeunterſchied der Jahreszeiten bedeutend; der Sommer iſt im Verhältniß zur mittleren Temperatur warm, der Winter kalt; iſt die Curve dagegen niedrig, dann iſt der Unterſchied zwiſchen Winter und Sommer geringer (Cfr. Enontekis und Havanna). Ferner zeigt die Curve, welcher Monat der wärmſte, welcher der kälteſte iſt; ob die Abnahme und die Zunahme der Temperatur gleichförmig iſt, oder ob ſie bald beſchleunigt, bald retardirt wird, ja zuweilen beinahe ins Stocken geräth. —

Wenn man neben einer ſolchen Curve für den mittleren Stand des Thermometers noch zwei hinzufügte für die monatlichen Maxima und Minima (nach einem Mittel mehrerer Jahre) und ebenfalls zwei Curven für die täglichen Maxima und Minima (nach einer Mittelzahl für die einzelnen Monate), ſo würde man ſogleich eine bildliche Darſtellung der ſowohl monatlichen als täglichen Abweichungen von den Mediis erhalten (Taf. IV.).

Da in der Polarzone und dem nördlichen Theile der temperirten Zone die Vegetation nur während des kürzeren Theiles des Jahres thätig iſt, ſo iſt es in dieſen Ländern beſonders wichtig die Temperatur zu kennen, welche während des Vegetationscyklus Statt findet. —

Es iſt daher zweckmäßig dieſen Theil der Temperaturcurve von dem übrigen abzuſchneiden mittelſt einer Linie von dem Punkte, welcher die Anfangs-Epoche dieſes Cyklus bezeichnet, bis zu dem Punkte, welcher der

Schlußepoche deſſelben entſpricht *). Die Beſtimmung dieſer beiden Epochen wird freilich mehr oder weniger willkührlich; allein es ſcheint doch, daß hier die Belaubung und Entlaubung der Bäume (frondescentia et defrondescentia) die natürlichſten Epochen bilden.

Wünſchte man für einen beſtimmten Ort einen, wenige Zahlen enthaltenden, Ausdruck für die wichtigſten Temperatur-Verhältniße, welcher bei minder ausführlichen Unterſuchungen anwendbar wäre; ſo könnte man ihn folgendermaßen geben: die mittlere jährliche Temperatur, die mittlere Temperatur der drei Sommer- und der drei Winter-Monate, des wärmſten und des kälteſten Monates, welche vier letzteren Zahlen als zwei Brüche geſchrieben werden können **), und endlich der mittlere Unterſchied der täglichen Extreme; z. B.

$$\text{Palermo } 17^\circ{,}0 \quad \frac{22^\circ{,}6}{11^\circ{,}4} \quad \frac{23^\circ{,}7}{10^\circ{,}9} \quad 6^\circ{,}9$$

$$\text{Enontekis } -2^\circ{,}8 \quad \frac{+12^\circ{,}8}{-17{,}6} \quad \frac{+15^\circ{,}3}{-18^\circ{,}1} \quad 4^\circ{,}9$$

In den Polarländern und dem kälteren Theile der temperirten Zone, könnte man noch eine Zahl hinzufügen, welche die mittlere Temperatur während des Vegetationscyclus angiebt; — oder dieſe Zahl den Sommer- und Winter-Temperaturen ſubſtituiren. — Wahlenberg ſchlägt in ſeinem Tentamen §. 38 vor, die Zahl der von der Curve eingeſchloſſenen Quadrate der rubricirten Tafel, als Maasſtab für die Vegetation zu benutzen; ich ſehe aber nicht ein, daß man dadurch ei-

*) Wahlenberg Tentamen Tab. II.

**) Humboldt lignes isothermes a. m. St.

nen genaueren Begriff bekömmt, als durch Angabe der während des Cyklus Statt findenden Mitteltemperatur. —

Dieſe verſchiedenen Arten, die Temperatur-Verhältniſſe durch Zahlen und Curven darzuſtellen, gelten eigentlich nur, wenn man ſolche für eine beſtimmte Zone, ein gewiſſes Land oder eine gewiſſe Gegend geben will; um die Vegetationsverſchiedenheiten der Erdoberfläche damit in Verbindung zu ſetzen. Will man dagegen für eine gewiſſe Pflanze die Temperaturverhältniſſe angeben; dann müſſen, außer den bereits angeführten Momenten, auch die Media, Maxima und Minima derjenigen Monate bemerkt werden, in welche die Hauptepochen der Lebensthätigkeit dieſer Pflanze fallen. Auch hier iſt die Anwendung der Curven zweckmäßig. Man könnte hier erſtlich zwei Curven geben, welche die Grenzen der Temperaturſphäre der Pflanze bezeichnen; und dann eine dritte für die Verhältniſſe, welche ihr am zuträglichſten ſind. Wenn die Pflanze ſelbſt in dem heißeſten Klima vorkömmt, und alſo nur ſeine Polargrenze hat, dann ſind nur zwey Curven nöthig. Aehnliches gilt von den höheren Pflanzengruppen (Gattungen und Familien). —

§. 3.

Nächſt der Temperatur der Atmoſphäre iſt der Feuchtigkeitszuſtand derſelben ohne Zweifel der wichtigſte Moment für die örtlichen Verhältniſſe der Pflanzen *). Dies läßt ſich ſchon daraus abnehmen,

*) Ueber die Feuchtigkeits-Meteore (Hydrometeore) ſiehe:
H. B. Saussune essais sur l'hygrometrie. Neufchatel, 1783. 4to.

daß das Waſſer wenn auch nicht, wie einige gemeint haben, den einzigen, doch wohl den vorzüglichſten Nahrungsſtoff für die Pflanzen abgiebt. Zwar wird bei den mehrſten Pflanzen das Waſſer vorzüglich aus dem Boden mittelſt der Wurzel gezogen; allein die Feuchtigkeit des Bodens hängt weſentlich von den in der Atmoſphäre Statt findenden Niederſchlägen ab. —

Auch nehmen einige Pflanzen, beſonders aber die Saftpflanzen, ihre Nahrung größtentheils aus der Atmoſphäre. Die Einwirkung des Waſſers oder der Feuchtigkeit iſt übrigens ſo ſehr in die Augen fallend, daß man hier nur nöthig hat ſich auf die täglichen Erfahrungen zu berufen. Die Pflanzen vertrocknen bei anhaltender Dürre oder ſterben gänzlich ab; die Wieſen und Felder bekommen nach dem Regen ein lebhafteres Grün; in einigen Gegenden der heißen Zone hört in der trocknen Jahreszeit die Vegetation faſt ganz auf, in der feuchten Jahreszeit dagegen tritt ſie in ihrer ganzen Fülle hervor; — in Gegenden, wo beinahe gar kein Regen fällt, iſt die Vegetation kärglich, z. B. in einigen Theilen von Afrika; in ſolchen dagegen, wo ein bedeutender Grad von Feuchtigkeit ſich mit einer

---

J. A. de Luc. Unterſuchungen über die Atmoſphäre, überſetzt von G. T. Gehler. Leipzig 1776 — 78. 2 B. 8vo.

Ejusd. Idée sur la météorologie. London 1786 et 1787. Vol. 2.

Hube über die Ausdünſtung und ihre Wirkungen in der Atmoſphäre. Leipzig 1790.

Zylius Prüfung der Theorie des Hrn. de Luc vom Regen. Berlin 1795.

Daltons Abhandlungen in memoirs of the society of Manchester Vol. 5. (Auszugsweiſe in Gilberts Annalen 15. Bd.).

hohen Temperatur vereinigt, erreicht die Pflanzenwelt, ſowohl rückſichtlich der Individuenzahl als der Mannichfaltigkeit oder Artenzahl, ihre höchſte Stufe z. B. in den niederen Berggegenden Südamerikas. Auch in der temperirten Zone bieten die feuchten Küſtengegenden eine Vegetation dar die von der der trockneren Binnenländer in mehrfacher Rückſicht abweicht. —

Allein die verſchiedenen Grade der Feuchtigkeit bringen doch keine ſolche Verſchiedenheiten der Vegetation hervor, als die Grade der Wärme. Zwiſchen zwei Orten unter der nämlichen Breite, wovon der eine am Meere oder in der Nähe eines Berges, der andere vom Meere und Gebirge entfernt liegt, kann ein größerer Unterſchied der jährlichen Regenmenge Statt finden, als zwiſchen zwei Orten die 30 — 40 Breitengrade von einander entfernt liegen; — und doch kann in jenem Falle der größte Theil der Pflanzen beiden Orten gemeinſchaftlich ſeyn; in dieſem, nur wenige Arten, oder vielleicht gar keine, in beiden vorkommen.

In Hinſicht der Feuchtigkeit bemerkt man in der Atmoſphäre, der Oberfläche der Erde und dem Meere einen immerwährenden Kreislauf. Dünſte ſteigen aus der Erde, den Pflanzen und dem Meere in die Atmoſphäre hinauf; ſchweben in dieſer theils unſichtbar, theils ſichtbar als Wolken und Nebel; — gehen in den tropfbar-flüſſigen Zuſtand über und kehren in dieſer Form zur Erde und dem Meere zurück.

Ausdünſtung (Evaporation) nennt man in meteorologiſcher Hinſicht das Phänomen, daß ein der Luft ausgeſetzter flüſſiger Körper allmählig an Volumen abnimmt. Dieſes bemerken wir, wenn wir ein Gefäß mit Waſſer der Einwirkung der Atmoſphäre ausſetzen;

wir ſehen, daß die Erdrinde nach einem Regen ſo ſchnell trocknet, daß man nicht annehmen kann es ſey alles Waſſer von dem Boden eingeſogen, — bei einem gewiſſen Temperaturverhältniſſe werden die Dünſte ſichtbar. z. B. auf einer Wieſe am Abend eines warmen Sommertages u. ſ. w. Der Grad der Ausdünſtung wird weſentlich durch die Temperatur beſtimmt, es ſey nun die Erklärung dieſes Phänomens, daß Wärmeſtoff ſich mit dem Waſſer vereinigt und Dünſte bildet, richtig oder nicht. Wenn die nämliche Quantität Waſſer im Sommer und im Winter in die Luft geſtellt wird, ſo dünſtet in gleicher Zeit im Sommer weit mehr aus. Der Boden trocknet ſchneller bei einer höheren Temperatur. Selbſt die Ausdünſtungen der Menſchen und Thiere ſind im Sommer bedeutender. Allein die Temperatur iſt nicht das einzige Moment der Ausdünſtung. Unter übrigens gleichen Umſtänden iſt die Ausdünſtung größer in freier Luft als in einem verſchloſſenen Zimmer, größer bei windiger Witterung als bey Windſtille. Dies wird nach Dalton dadurch begreiflich, daß es für jeden Temperaturgrad ein Maximum der Dünſte giebt, welcher die Atmoſphäre nicht zu überſteigen vermag. Wenn daher die Atmoſphäre in Ruhe iſt, erreicht ſie ſchneller dieſes Maximum und nimmt keine Dünſte mehr auf; wenn ſie dagegen in Bewegung iſt, werden die aufgenommenen Dünſte fortgeführt und neue Luftcolonnen, die mit Dünſten weniger geſchwängert ſind, treten an die Stelle der früheren. Die Ausdünſtung hängt alſo weſentlich von der Menge der in der Atmoſphäre bereits vorhandenen Dünſte ab. Uebrigens verſteht es ſich, daß die Ausdünſtung auch verſchieden ausfällt nach dem verſchiedenen Grade der

Feuchtigkeit des Bodens, ſo wie auch je nachdem der Boden der Luft eine größere oder geringere Oberfläche darbietet.

Wäre uns die Menge des in Dunſtform in die Atmoſphäre aufſteigenden Waſſers an einem gegebenen Orte oder in einem gewiſſen Lande bekannt, ſo würden wir uns einen Begriff von dem Feuchtigkeitsgrade der Atmoſphäre daſelbſt machen können; — völlig genau würde dieſer Begriff nicht werden, weil die Atmoſphäre in immerwährender Bewegung iſt und folglich die Feuchtigkeit an einem gewiſſen Punkte nicht allein von den daſelbſt aufſteigenden Dünſten beſtimmt wird. —

Um den Ausdünſtungsgrad eines gegebenen Ortes zu beſtimmen, bedient man ſich eines Atmometer (Atmidometer.) gewöhnlich ein cubiſches Gefäß mit Waſſer, welches der ungehinderten Einwirkung der Luft ausgeſetzt wird. Man beobachtet mit dieſem Inſtrumente täglich oder mehrere Mal des Tages, wie viel Waſſer verdünſtet iſt; entweder vermittelſt eines im Gefäße angebrachten Maaßſtabes, oder dadurch, daß man die Menge des Waſſers mißt, welches man in das Gefäße gießen muß, um den früher beobachteten Stand wieder zu erhalten; oder man beſtimmt das Gewicht des zu ergänzenden Waſſers; — oder endlich, was wohl dem Zwecke am mehrſten entſpricht, man beſtimmt ſowohl das Gewicht als das Maaß. —

Solche Beobachtungen geben uns indeſſen nur eine unvollſtändige Kenntniß der in einer gegebenen Gegend Statt findenden Ausdünſtung; wenn wir nämlich vermittelſt ſolcher Beobachtungen und des Verhältniſſes zwiſchen dem Areal der Gegend und dem Umfange des Inſtrumentes, die jährliche Ausdünſtung der Gegend

berechnen; ſo erhalten wir die Größe der Ausdünſtung, welche Statt finden würde wenn die ganze Gegend mit Waſſer bedeckt wäre. Daß nun aber die Ausdünſtung des Waſſers und die des trocknen Bodens verſchieden iſt, daß ferner die Beſchaffenheit des Bodens (ob aus Thonerde, Sand, Dammerde beſtehend, ob nackt oder mit Pflanzen bewachſen u. ſ. w. den Grad der Ausdünſtung verändert, verſteht ſich und iſt überdies durch die Verſuche Daltons *) beſtätigt. Er ſtellte einen mit Erde gefüllten Blechcylinder in die Erde, und ſammelte in einer unten angebrachten Flaſche das Waſſer auf, welches durch den Boden drang; neben den Cylinder aber ſtellte er einen gewöhnlichen Regenmeſſer von demſelben Diameter. Nachdem er in drei Jahren die Menge des Waſſers in beiden Cylindern beobachtet hatte, fand er einen jährlichen Unterſchied von 25 Zoll; dieſe Quantität war alſo aus dem Boden verdunſtet; aus einem gewöhnlichen Evaporationsgefäße mit Waſſer dünſteten dagegen 44 Zoll jährlich aus, folglich 19 Zoll mehr als aus dem Boden. Im erſten Jahre war die Erde in dem Cylinder nackt, in dem beiden letztern mit Gras bewachſen; die Ausdünſtung war in dieſem etwas ſtärker als in jenem.

Man müßte alſo, um die Ausdünſtung genauer zu meſſen, nicht nur Evaporationsgefäße mit Waſſer, ſondern auch mit Erde und mit Pflanzen, und zwar mit verſchiedener Erde und verſchiedenen Pflanzen, haben; und doch würden die Reſultate nicht vollkommen werden, da man weder im Kleinen alle die Veränderungen, welche im Großen Statt finden, hervorbringen; noch

*) Manchester memoirs. Vol. 5. Gilberts Annalen. B. 15.

eine vollſtändige Kenntniß des Arealverhältniſſes der verſchiedenen Erdarten und der verſchiedenen Vegetation einer Gegend erhalten könnte.

Demungeachtet ſehe ich doch die atmidometriſchen Beobachtungen keinesweges als überflüſſig an. Wenn dieſe Beobachtungen an verſchiedenen Orten nur nach gleicher Norm und unter den nämlichen äußeren Umſtänden angeſtellt ſind, ſo kann doch ſchon die Kenntniß der verſchiedenen Ausdünſtung einer gleichen Waſſermaſſe auch einen ohngefähren Begriff von dem verſchiedenen Grade der Feuchtigkeit geben, welche die Atmoſphäre an verſchiedenen Orten aufnimmt. — Auch von dem gegenſeitigen Verhältniſſe der Jahreszeiten in Hinſicht der Ausdünſtung, kann man vermittelſt des Atmidometers unterrichtet werden. Es iſt daher immer zu bedauern, daß wir ſo wenige dergleichen Meſſungen beſitzen, ſo wie auch, daß dieſe nicht immer nach einer gemeinſchaftlichen Methode und unter gleichen äußeren Verhältniſſen angeſtellt ſind; — denn hier ſind die Reſultate vielleicht noch mehr als bei dem Thermometer von der Lage des Inſtrumentes abhängig. Daß die Himmelsgegend, gegen welche das Atmidometer geſtellt wird, Einfluß hat, zeigen die Verſuche Toaldos *). Er beobachtete vom 23. April bis 20. Juni vier Evaporationsgefäße gegen Nord, Oſt, Süd und Weſt geſtellt, und erhielt folgende Quantitäten in Linien: 174, 237, 229, 246. Er bemerkt indeſſen ſelbſt, daß die Ausdünſtung gegen Oſten die gegen Süden wahrſcheinlich deshalb übertraf, weil während der Beob-

*) In der bereits gedachten Abhandlung: delle qualità fisiche delle plaghe.

achtungszeit die öſtlichen Winde vorherrſchend waren. —

Bei Anwendung der atmidometriſchen Beobachtungen iſt es übrigens nicht hinreichend nur die jährliche Ausdünſtung anzugeben; auch die Menge der Ausdünſtung in den verſchiedenen Jahreszeiten und Monaten verdient unſere Aufmerkſamkeit. Die atmidometriſchen Verhältniſſe können übrigens eben ſo wie die thermometriſchen bildlich durch eine Curve dargeſtellt werden. Die Stelle der Thermometerſcala vertritt hier eine Eintheilung nach Maaß oder Gewicht. —

Vermittelſt der Ausdünſtung ſteigt alſo das Waſſer in Dunſtform in die Atmoſphäre; und befindet ſich darin nach Dalton als ein ſelbſtſtändiges bald ſichtbares bald unſichtbares elaſtiſches Fluidum.

Das Inſtrument, mit welchen wir den Feuchtigkeitsgrad der Atmoſphäre beſtimmen, iſt das Hygrometer. Da beinahe alle Körper ſich durch die Feuchtigkeit ausdehnen; — ſo hat man Hygrometer von ſehr vielen Stoffen. Man ſetzt ein beſtimmtes Quantum von einer Säure oder einem Kali der Luft aus, und wiegt es nach einem beſtimmten Zeitraume, der Unterſchied im Gewicht zeigt dann die Menge der in dieſem Zeitraume aufgenommenen Dünſte. Oder man braucht Papier, Holz, Saiten oder Stricke, deren verſchiedene Ausdehnung den Grad der Feuchtigkeit angiebt. Die Seta der Gräſer, welche ſich durch Feuchtigkeit ſpiralförmig windet, iſt auch benutzt worden. Lowitz und andere bedienten ſich der Steinplatten, an welche die Feuchtigkeit ſich anſetzte. Allein die bei regelmäßig fortgeſetzten Beobachtungen am häufigſten benutzten Hygro-

meter ſind die von Retzius, Deluc, Sauſſure und Dalton *).

Das Hygrometer von Retzius beſteht aus einem mit Queckſilber gefüllten Federkiel; die Ausdehnung und Zuſammenziehung des Federkiels bringt das Queckſilber auf einen niedrigen oder höheren Stand, und beſtimmt ſolchermaßen den Grad der Feuchtigkeit; da das Inſtrument aber zugleich als Thermometer wirkt, ſo iſt eine Correction nöthig **). Deluc bediente ſich erſt des Elfenbeins ſpäter des Fiſchbeins; den Feuchtigkeits-Punkt beſtimmte er dadurch, daß er das Inſtrument ins Waſſer ſtellte. Es iſt nicht ſehr ſenſibel und bedarf gleichfalls, wegen der Ausdehnung durch die Wärme einer Correction. Das Sauſſureſche Hygrometer beſteht aus einem ſorgfältig gereinigten Menſchenhaare; um dieſes Inſtrument comparabel zu machen, war es nothwendig, eben wie bei dem Thermometer, zwei conſtante Punkte feſtzuſetzen; er hing deshalb das Inſtrument erſt unter eine Glasglocke, deren innere Wände mit Waſſer befeuchtet waren; und darauf unter eine Glocke, worin die Luft längere Zeit mit austrocknenden Stoffen eingeſperrt geweſen war; dieſe Operationen gaben ihm den Punkt der Feuchtigkeit und den der Trockenheit; den Zwiſchenraum theilte er in hundert Grade. Sauſſure behauptet, daß verſchiedene Hygrometer nach der von ihm angegebenen Weiſe verfertigt, ſtets

*) Die neueſten von Levingſton und Daniell ſind zu ſolchen noch nicht angewandt.

**) Wilſons und Adies Hygrometer ſtimmen hiermit im weſentlichen überein; nur daß in jenem eine Rattenblaſe in dieſem die innere Membran von Arundo phragmites die Stelle des Federkiels vertritt.

bei gleichem Zuſtande der Atmoſphäre auch den nämlichen Grad der Feuchtigkeit anzeigen, und daß das Haar nicht durch die Länge der Zeit ſeine Elaſticität verliert; und demnach würde es alſo ein comparables Inſtrument ſeyn eben ſowohl als das Thermometer. Hierin ſind aber nicht alle mit ihm einig. Daß übrigens nicht geradezu die Menge der in der Atmoſphäre enthaltenen Dünſte durch das Hygrometer angegeben wird, kann dieſem Inſtrumente nicht zum Vorwurf gemacht werden; — denn das Thermometer zeigt auch nicht die Wärmequantität; und in klimatiſcher Rückſicht iſt es hinreichend ein Mittel zu haben, wodurch wir die hygrometriſchen Verſchiedenheiten in verſchiedenen Orten und zu verſchiedenen Zeiten kennen lernen. Es würde intereſſant ſey, das Verhältniß zwiſchen der Ausdehnung des Haares und der in der Atmoſphäre enthaltenen Dünſte zu erfahren. Eine ſolche Vergleichung iſt, außer von Sauſſure ſelbſt, auch von Gay Luſſac anſtellt, und er hat uns in dieſer Hinſicht mit einer Tafel verſehen, welche die Ausdehnungskraft der Dünſte für jeden Grad des Sauſſureſchen Hygrometers angiebt. Hätte man dergleichen Tabellen auch für die übrigen Hygrometer, alsdann würde man die mit verſchiedenen Inſtrumenten angeſtellten Beobachtungen zu gleicher Benennung bringen können. Einfacher iſt das Daltonſche Hygrometer; er fand, daß für eine gegebene Menge von Dünſten ein gewiſſer Temperaturgrad ſey, bei welchem ſie nothwendig in tropfbar flüſſigen Zuſtand übergehen. Er nimmt deshalb einen Glascylinder, mit Waſſer von einer Temperatur die niedriger iſt als die der Atmoſphäre (alſo im Sommer Quellen- oder Brunnenwaſſer, im Winter Waſſer durch

künſtliche Kälte abgekühlt); und ſetzt denſelben der Luft aus; die in dieſer enthaltenen Dünſte ſetzen ſich dann an der äußeren Wand des Cylinders; die Dünſte trocknet er ab bis das Waſſer eine ſolche Temperatur annimmt, daß ſich keine Dünſte mehr anſetzen; und dieſe Temperatur giebt ihm dann durch Hülfe einer von ihm conſtruirten Tabelle die Quantität der Dünſte in der Luft. Dies Inſtrument iſt einfacher als das Sauſſureſche, und zeigt unmittelbarer die Menge der Dünſte, allein die Beobachtungen ſind umſtändlicher und fordern mehr Zeit, weshalb bei täglichen Beobachtungen die mehrſten wahrſcheinlich dem Sauſſureſchen Hygrometer den Vorzug geben werden. —

Bei Anwendung der Thermometer-Beobachtungen begegneten uns bedeutende Schwierigkeiten; noch größer ſind die, welche der Anwendung der Hygrometriſchen im Wege ſtehen. —

Erſtlich beſitzen wir eine weit geringere Zahl regelmäßiger Beobachtungen mit dem Hygrometer, als mit dem Thermometer; zweitens hat jenes Inſtrument doch bei weitem den Grad der Vollkommenheit nicht erreicht als dieſes, denn die feſten Punkte des Sauſſureſchen Hygrometers ſind nicht ſo genau als der Sied- und Gefrier-Punkt des Thermometers, und bei dem Daltonſchen liegt ſchon in der Beobachtungsweiſe ein hinreichender Grund, daß die Beobachtungen nicht die Präciſion erreichen können, welche bei einer Thermometerbeobachtung Statt findet. Ferner ſind die Hygrometer oder wenigſtens die verſchiedenen Arten der Hygrometer bis jetzt nicht vergleichbar. Endlich treffen in Rückſicht der Obſervationszeit und der Expoſition die nämlichen, wenn nicht größere Schwierigkeiten

ten als bei dem Thermometer ein. Daß der Stand des Hygrometer nach den Stunden des Tages ſich verändert, zeigen die in Geneve angeſtellten Beobachtungen. Für das Jahr 1818 *) geben die bei Sonnen-Aufgang angeſtellten Hygrometer-Beobachtungen: 92°,8 H. Sauſſ., die um 2 Uhr N. M dagegen 76°,0. Der wahre Unterſchied wird indeß nicht ſo bedeutend, wenn wir auf die verſchiedene Temperatur, welche zu den beiden genannten täglichen Epochen Statt findet (5°,27 und 10°,66 R.) Rückſicht nehmen, und dabei die von Sauſſure gelieferte Tafel **) benutzen um die in der Atmoſphäre ſich befindenden Dünſte auszumitteln; — denn dieſer zufolge, enthielt ein Cubikfuß Luft bei Sonnen-Aufgang 6,83 Gran, um 2 Uhr dagegen 6°,15 Gran Feuchtigkeit. — Dies läßt ſich auch mittelſt einer Vergleichung der Elaſticität der Dämpfe bei den gegebenen Hygrometer- und Thermometerſtänden beweiſen, denn die Menge der Dünſte in einem gegebenen Raume verhalten ſich bei gleicher Temperatur wie ihre Elaſticität. Dieſe iſt nach den Verſuchen von Gay-Luſſac und Dalton ***):

$$92^\circ\ 8\ \mathrm{S.}\ (6{,}59\ \mathrm{C.}) = 6{,}50^{\mathrm{mm}}.$$
$$76^\circ\ 0\ \mathrm{S.}\ (11^\circ 61\ \mathrm{C.}) = 6{,}41^{\mathrm{mm}}.$$

Daß auch die Lage gegen die verſchiedenen Himmelsgegenden Einfluß hat, zeigen die von Toaldo gemachten Hygrometer-Beobachtungen auf dem ſchon gedachten viereckigen Thurm in Padua †).

---

*) Bibliothéque universelle.

**) Essais sur l'hygrométrie.

***) Biot Traité de Physique T. 1. p. 531 et 533.

†) Delle qualità fisiche delle plaghe.

Auch die Reſultate der hygrometriſchen Beobachtungen laſſen ſich durch Curven bildlich darſtellen. —

Da wir, wie aus den vorhergehenden Bemerkungen erhellt, weder eine hinlängliche Anzahl Hygrometer-Beobachtungen beſitzen, noch dieſe uns über den Feuchtigkeits-Zuſtand der Atmoſphäre völlig befriedigende Erläuterungen darbieten; ſo dürfen wir andere Hülfsmittel zur Kenntniß des Feuchtigkeits-Zuſtandes nicht überſehen, wenn auch dieſe keine eigentliche Meſſung enthalten. In den mehrſten meteorologiſchen Tagebüchern wird die Zahl der heiteren, wolkigen, nebligen Tage u. ſ. w. angegeben. Auch rückſichtlich dieſer Beobachtungen hat man leider weder eine beſtimmte Norm, noch eine genaue Terminologie; einige Beobachter nehmen mehr, andere weniger Gradationen an. Nur für das ganze Jahr und die vier Jahreszeiten kann die Zahl der auf dieſe Art verſchieden bezeichneten Tage uns einen Begriff des hydrometeoriſchen Zuſtandes der Atmoſphäre liefern; denn die monatlichen Zahlen derſelben weichen in verſchiedenen Jahren zu ſehr von einander ab.

In der neueſten Zeit hat man angefangen die Form und Beſchaffenheit der Wolken genauer anzugeben, und Howard *) hat das Verdienſt in dieſer Hinſicht eine zweckmäßige Terminologie eingeführt zu haben. Dieſes

*) Tillochs Philosophical Magazin vol. 16, 17. Reeds Cyclopaedie, articl. cloud. Man ſehe auch: Th. Forster researches about atmospheric phéromene, London 1815. Adam Müller über den Howardſchen Verſuch einer Naturgeſchichte der Wolken. Gilberts Annalen 1817. 25. Bd. H. W. Brandes Beiträge zur Witterungskunde, Leipzig 1820. pag. 285 et seq.

darf in meteorologiſcher Hinſicht nicht überſehen werden; in pflanzengeographiſcher aber ſcheint es ohne Anwendung zu ſeyn. —

In tropfbar-flüſſigen Zuſtand verwandelt, kehren die Dünſte als Regen und Thau zur Erdoberfläche zurück. Die mehrſten dieſer Niederſchläge werden wahrſcheinlich durch Temperatur-Veränderungen hervorgebracht. Wenn nämlich die Atmoſphäre bei einer gewiſſen Menge von Dünſten bis zu dem Grade abgekühlt wird, bei welchem ſie ſich nicht länger in Dunſtform zu erhalten vermögen, ſo gehen ſie in den tropfbaren Zuſtand über. Wenn alſo z. B. des Abends die Luftſchichten, welche dem Boden am nächſten ſind, abgekühlt werden, ſo verwandeln ſich die in denſelben befindlichen Dünſte, ſo wie wohl auch die, welche die Pflanzen aushauchen, in Thau; — geht ein kälterer Luftſtrom durch eine mit Dünſten geſchwängerte Luftſchicht, ſo bilden ſich an den Grenzen des Luftſtromes Wolken, indem die Dünſte in einen ſichtbaren dem unelaſtiſchen näheren Zuſtand übergehen; eine noch größere Abkühlung oder eine ſtarke Anhäufung von dergleichen Dünſten bewirkt, daß ſie ſich in völlig tropfbaren Zuſtand verwandeln und vermittelſt der Schwere als Regen auf die Erde fallen. Möglich, aber auch nicht erwieſen iſt es indeß, daß auch die Elektricität keine unbedeutende Rolle bei Bildung der Hydrometeore ſpielt. —

Die Menge des Regens wird durch einen Regenmeſſer, Hyotometer (Pluviometer, Ombrometer) beſtimmt. Man ſetzt ein Gefäß von einem gewiſſen Umfange (z. B. 1 Quadratfuß) der Luft aus; ſammelt in dieſem den gefallenen Regen auf, und mißt denſelben entweder gleich nach jedem Regenguſſe, um

Staatliche Bibliothek Bamberg

nicht bei der Evaporation von der gefallenen Menge zu verlieren; oder auch einmal oder mehrmal für jeden Regentag *).

Man meint vielleicht, daß dergleichen Meſſungen willkührlich ſind; weil die Menge des in den Hyotometer fallenden Regens mit der Menge, welche in einer gewiſſen Gegend fällt, ſchwerlich im richtigen Verhältniſſe ſtehen wird, und zweitens weil die Menge des Regens in verſchiedenen Jahren ſehr verſchieden iſt. Allein eine Vergleichung genauer Beobachtungen an nahe belegenen Orten von gleicher Localität, ſo wie auch an verſchiedenen Stellen des nämlichen Ortes zeigen uns einen bedeutenden Grad von Uebereinſtimmung; auch variirt die Regenmenge der verſchiedenen Jahre, wenn auch weit mehr als der Wärmegrad, doch nicht ſo ſehr, als man gewöhnlich glaubt. Folgende Beiſpiele können als Belege dienen:

Mancheſter **)	Engl. Zoll
1794	37
1795	32
1796	30
1797	38
1798	31
1799	38
1800	32
1801	35
Med.	34

Rom ***)	Zoll	Lin P. M.
1812	34	3
1813	31	7
1814	37	6
1815	35	3
1816	28	8
1817	31	3
Med.	33	1

Milano †)	Zoll	L. P. M.
1791	39	11
1791	36	
1793	40	
1794	33	9
1795	40	6
1796	38	5
1797	39	3
1798	35	10
1799	34	4
1800	32	
Med.	36	5

*) Cfr. L. Howard the climate of London, Vol. I. London 1818. Bibliothéque universelle T. 8. p. 127 et 219. T. 10. p. 92.

**) Memoirs of the society of Manchester. Vol. 5. Gilberts Annalen 15. Band.

***) Opuscoli astronomici di Conti e Calandrelli.

†) Cesaris del clima della Lombardia.

Das Medium von den Jahren 1764 — 1817 iſt in Milano 35 Z. 4 L.; die groͤßte jaͤhrliche Quantitaͤt in dieſer ganzen Periode 58 — 11. (Jahr 1814) die kleinſte 24 — 8 (1817).

Die Zahl der hyotometriſchen Obſervationen iſt groͤßer als die der Thermometer-Obſervationen; es iſt uns aber auch eine groͤßere Zahl durchaus nothwendig, weil die Menge des Regens weit mehr aber die Temperatur-Verhaͤltniſſe von den Localitaͤten abhaͤngt. —

Bei einer Vergleichung von den Regenquantitaͤten verſchiedener Gegenden iſt es wichtig, die Art der Beobachtung und die Lage des Inſtruments zu kennen. Das Hyotometer muß ſo geſtellt werden, daß es nur den unmittelbar auf denſelben fallenden Regen auffaͤngt. Beſonders wichtig iſt es aber auf welcher Hoͤhe uͤber dem Boden es angebracht wird. Bugge fand durch Vergleichung der auf dem Obſervatorio zu Copenhagen, und der in ſeinem Garten fallenden Regenmenge, daß an letzterem Orte $\frac{1}{3}$ mehr fiel *). Dalton bemerkte einen noch groͤßeren Unterſchied zwiſchen der Regenmenge auf einem 150 Fuß hohen Thurm und auf dem Boden; das Verhaͤltniß war im Sommer beinahe wie 2:3 im Winter wie 1:2 **). In Paris ſind Beobachtungen auf dem Obſervatorio und in dem Hofe gleichzeitig angeſtellt. Der Unterſchied der Hoͤhe iſt 30 Meter. Die Beobachtungen geben folgende Reſultate; naͤmlich ***):

---

*) Danſke Widenſkabers Selſkabs Skrifter. 5. D. 2. H. p. 227. Schon Heberden (Philosoph. Transact. Vol. LIX.) hatte dieſes bemerkt.

**) Memoirs of the society of Manchester. Vol. 5. Gilberts Annalen 15. Bd.

***) Bouvards Beobachtungen im Journal de Physique fuͤr die genannten Jahre.

	Im Hofe	Auf dem Obſervatorio.	Unterſchied
1818	18 Z. 7,9 L.	16 Z. 1,6 L.	2 — 6,3
1819	25 — 5,4 —	22 — 8,6 —	2 — 8,8
1820	17 — 7,8 —	14 — 3,9 —	3 — 3,9
Med.	20 — 7,0 —	17 — 8,7 —	2 — 10,3

So wie die jährliche Mitteltemperatur nicht hinreicht um die Temperaturverhältniſſe eines gewiſſen Ortes zu kennen, ſo giebt auch nicht die jährliche Regenquantität einen vollſtändigen Begriff von den klimatiſchen Verhältniſſen in dieſer Hinſicht. Auch die Vertheilung dieſer Quantität in den verſchiedenen Jahreszeiten muß bekannt ſeyn; denn in dieſer Hinſicht kommen wir durch Vergleichung der verſchiedenen Zonen auf höchſt bedeutende Verſchiedenheiten, die in pflanzengeographiſcher Hinſicht gewiß nicht zu überſehen ſind. Daher muß in der klimatiſchen Ueberſicht einer Gegend nicht nur die jährliche Regenmenge, ſondern auch die der einzelnen 4 Jahreszeiten und wohl auch die der Monate angegeben werden, wenn auch gleich die letzteren, beſonders in der temperirten und kalten Zone, in den verſchiedenen Jahren bedeutend von den Mediis abweichen. Da es ferner, beſonders in Hinſicht der Pflanzen, wichtig iſt, ob die nämliche Regenmenge in kleineren oder größeren Maſſen fällt; ſo darf die Zahl der Regentage nicht vernachläßiget werden. Dieſe findet man auch gewöhnlich in den meteorologiſchen Tagebüchern. —

Die Menge des Thaues *) wird vermittelſt eines Droſometers beſtimmt; auf Glasplatten oder an-

*) W. C. Well Essay on dew. London. 1815.

dern Körpern *) wird der Thau geſammelt und wie der Regen gemeſſen. Dergleichen Beobachtungen ſind indeß nur an wenigen Orten angeſtellt.

Der Schnee iſt bekanntlich Regen bei einer ſo niedrigen Temperatur gebildet; daß der tropfbar flüſſige Körper in einen kryſtalliniſchen übergeht. Die Menge deſſelben in einer gewiſſen Gegend wird theils durch Angabe von der Dicke der bei jedem einzelnen Schneefalle gebildeten Schneedecke; theils durch Ausmeſſung des in Waſſer verwandelten Schnees, ausgemittelt; — am zweckmäßigſten werden beide Verhältniſſe angegeben. Die Zahl der Schneetage muß gleichfalls bemerkt werden. In welchen Monaten ſie eintreffen; wann der Schnee gewöhnlich anfängt und aufhört, iſt für die Vegetation wichtig. —

Reif iſt gefrorner Thau. In dem mehrſten meteorologiſchen Tagebüchern wird auch dieſes Hydrometeor angegeben; und es iſt in pflanzengeographiſcher Rückſicht nicht unwichtig. —

Hagel entſteht, wenn der Regen durch eine plötzliche Abkühlung der Atmoſphäre in einen feſten Körper ſich verwandelt. Obgleich dieſe Erſcheinung zu den ſeltenſten gehört, welche manchmall in einem ganzen Jahre nicht eintrifft, und deshalb kein Gegenſtand einer regelmäßigen Ausmeſſung ſeyn kann; ſo gehören doch zu einer klimatiſchen Ueberſicht auch die aus meteorologiſchen Tagebüchern gezogenen Reſultate über die Häufigkeit dieſer Erſcheinung, weil dies, beſonders in Hinſicht der angebauten Pflanzen wichtig iſt.

---

*) Well bediente ſich der Wolle.

§. 4.

Die Einwirkung des Lichtes *) auf die Pflanzen und die Mitwirkung deſſelben zur Beſtimmung der örtlichen Verhältniſſe; wird man auch nicht leicht in Zweifel ziehen können. Viele Blumen bewegen ſich nach der Sonne; Pflanzen, die ſich an einem dunkeln Orte befinden, drehen ſich nach den beleuchteten Stellen hin. — Die täglichen periodiſchen Veränderungen in der Lage gewiſſer Pflanzentheile, beſonders aber der Blätter, daß ſie am Tage aufrecht in der Nacht geſenkt ſtehen (Schlaf der Pflanzen), wird ſchwerlich ohne die Einwirkung des Sonnenlichtes erklärbar ſeyn. Dies gilt auch von der Oeffnung und dem Schließen vieler Blumen zu beſtimmten Stunden des Tages **). Dem Lichte entzogen, werden die Pflanzen mehr in die Länge ausgedehnt, von lockerer Subſtanz und blaſſer (Etoilement), in der Sonne dagegen kürzer, mehr in die Breite gezogen von feſterer Subſtanz und dunklerer Farbe.

---

*) Außer den allgemeinen pflanzenphyſiologiſchen Werken, beſonders aber denen von Senebier, Ingenhouß, Sauſſure; — können über dieſen Gegenſtand folgende Abhandlungen nachgeleſen werden:

Meeſe zwei Abhandlungen in Rozier Journal de Physique 1775 et 1776. Decandolle in Journal de Physique T. 9. (Gilberts Annalen 11. Bd. und Hermbſtädts Archiv Bd. 2.); Senebier mémoires sur l'influence de la lumière solaire. Génève et Paris 1782. Ejusd. Recherches sur l'influence de la lumière solaire. ibid. 1783. Ejusd. Expériences sur l'action de la lumière ibid. 1788. Humboldt Florae Fribergensis specimen. Berl. 1793, und Glocker Verſuch über die Wirkungen des Lichtes auf die Gewächſe. Breslau 1820. Jahrbücher der Gewächskunde. 1. B. 2. H.

**) Hierauf beruht die ſogenannte Blumenuhr.

Einige ſind ſogar der Meinung geweſen, es ſey das Licht der Sonne zur Bildung der Farbe, beſonders der grünen, durchaus nothwendig; dieſe Meinung ſcheint indeß durch die Humboldtiſchen Verſuche widerlegt, Gräſer und andre grüne Pflanzen in den tiefſten Gruben zu ziehen. Auch auf Geſchmack und Geruch der Pflanzen ſcheint das Licht der Sonne zu wirken; es haben nämlich die dem Sonnenlichte am mehrſten ausgeſetzten Pflanzen dieſe Eigenſchaften im höheren Grade. Wenn auch die Ausdünſtung der Pflanzen noch ſehr im Dunkeln liegt, ſo dürfen wir doch wohl ſo viel annehmen, daß das Sonnenlicht hier keine unbedeutende Rolle ſpielt. Dies gilt ohne Zweifel auch von der Ernährung der Pflanzen. —

Wegen des innigen Zuſammenhanges der Wärme und des Lichtes, fällt es zwar in mehreren Fällen ſchwer zu entſcheiden, welche von jenen Wirkungen dem Lichte allein zuzuſchreiben ſind; daß aber die Wärme für ſich nicht die Urſache iſt, erhellt beſonders aus dem Verſuche mit künſtlichem Lichte. Viele pflanzengeographiſchen Erſcheinungen, welche in der Folge erwähnt werden, laſſen ſich ohne Annahme einer Einwirkung des Lichtes nicht wohl erklären. —

Um die Stärke des Lichtes von zwei leuchtenden Körpern zu beſtimmen, iſt man auf die Art verfahren, den ſtärker leuchtenden ſo weit zu entfernen, bis beide dem Beobachter durch einen Tubus geſehen als gleich leuchtend erſcheinen. Das Quadrat der Entfernung der beiden Körper drückt dann den Zuwachs der Intenſität aus. Allein dies Photometer iſt natürlich in meteorologiſcher Hinſicht nicht anwendbar. Dagegen ließe ſich wohl das Photometer von Leslie zu

dieſem Zweck benutzen. Dies beſteht aus zwei Luftthermometern, die durch eine mit gefärbtem Weingeiſte gefüllte Röhre in Verbindung geſetzt werden; von dieſen Thermometern iſt das eine ſchwarz gefärbt das andre ohne Farbe; wegen des ſtärkeren Einflußes des Lichtes und der damit verbundenen höheren Temperatur wird die in dem ſchwarzen Thermometer ſich befindende Luft ſtärker ausgedehnt als die in dem ungefärbten, und in dieſem letzteren ſteigt daher der Weingeiſt empor, und zwar um ſo mehr, je ſtärker die Wirkung des Lichtes iſt. Allein mit dieſem Inſtrumente ſind, ſoviel mir wenigſtens bekannt, keine regelmäßigen Beobachtungen angeſtellt worden.

Dagegen hat man, doch nicht an vielen Orten, ſich eines anderen Inſtruments bedient, welches zwar nicht unmittelbar aber doch mittelbar die Intenſität des Lichtes angiebt. Dies iſt das Kyanometer von Sauſſure *). Sauſſure bemerkte auf ſeinen Alpenexcurſionen, daß der Himmel, von den hohen Bergſpitzen betrachtet, eine weit dunklere Farbe hatte als von den Thälern oder Ebenen geſehen; eine Erſcheinung, die ſchon dem ungebildeten Bergbewohner auffallend war. Er ſuchte die verſchiedene Intenſität dadurch zu beſtimmen, daß er Papierſtreifen von blauer Farbe verſchiedener Stärke mitnahm, und ſich denjenigen Streifen bemerkte, welcher mit der Farbe des Himmels übereinſtimmte. Nachher aber ſtellte er dieſe Beobachtungen mehr methodiſch an, indem er einen Zirkel zeichnete und denſelben mit einem in mehrere Abtheilungen

*) Journal de Physique. Vol. XXXVIII. p. 199. Humboldt voyage, part. histor. Vol. 2.

oder Grade getheilten Ring umgab, von welchen Graden jeder eine beſondere Nuance der blauen Farbe hatte. Um einen gleichen Unterſchied der Grade zu erhalten, bediente er ſich folgenden Verfahrens. Er zeichnete einen Cirkel von $1\frac{1}{4}$ Linie im Durchmeſſer, und brachte ihn in ſolcher Entfernung, daß er ſeinem Auge unſichtbar wurde; darauf ſtellte er in der nämlichen Entfernung einen weißen Papierſtreifen und mehrere von ſehr blaſſer Farbe, doch mit verſchiedener Nuance; und unterſuchte welcher von den letztern in dieſer Entfernung von dem weißen nicht zu unterſcheiden war; dieſen ſahe er als den erſten Grad der blauen Farbe an; danach beſtimmte er auf die nämliche Art, welcher von mehrern dunkleren Streifen dem erſten Grade in derſelben Entfernung gleich ſchien; dieſer war dann der zweite Grad; und auf dieſe Art erhielt er bis zu dem dunkelſten Blau 51 Grade. Indeſſen nahm er auf ſeinem Kyanometer nur 40 Grade an, weil die Bläue des Himmels, ſeiner Meinung nach, den 40ſten Grad nicht überſteigen könne. Bei dieſer Beſtimmungsart der Grade meinte er, daß zwiſchen denſelben ein weit gleichförmigerer Unterſchied hervorgebracht werde, als durch Beimiſchung eines Farbeſtoffes in gleicher Quantität für jeden Grad. —

Eigentlich wird durch dieſes Inſtrument nur die Bläue des Himmels beſtimmt; allein mittelbar erfährt man doch die Reinheit und Durchſichtigkeit derſelben; denn je weniger die Atmoſphäre mit undurchſichtigen oder halbdurchſichtigen Dünſten erfüllt iſt, um ſo dunkler wird die Farbe. Allein je durchſichtiger die Luft iſt, um ſo freier kann das Licht wirken; und folglich giebt uns das Kyanometer auch einen

Begriff von der größeren oder geringeren Wirkung des Sonnenlichtes. —

Bei kyanometriſchen Meſſungen iſt es keinesweges gleichgültig, welcher Theil der Himmelswölbung zur Beſtimmung gewählt wird. Im Horizonte iſt die Farbe, wegen der größeren Menge der Dünſte, weit blaſſer als im Zenith. Sauſſure *) fand im Chamouni-Thale als Medium von 9 an einem Tage angeſtellten Beobachtungen im Zenith 17°,8 im Horizonte 7°,8. Humboldt **) erhielt in Südamerika unter 16° n. Br. folgende Reſultate;

1°	über dem Horizont	3° Kyan.
10°	— — —	6° —
30°	— — —	16°,5 —
60°	— — —	22°,0 —
70°—90°	— — —	23°,5 —

Man ſtellt daher gewöhnlich die Beobachtungen im Zenith an. —

Auch der Stand der Sonne hat einen weſentlichen Einfluß, welches aus folgender Vergleichung erhellt:

	6½ U.	10 U.	12 U.	2 U.	5½ U.		
Südamerika (Humboldt)***)	19°,0	22°,0	23°,5	23°,0	20°,5		
	6 U.	7 U.	10 U.	12 U.	2 U.	4 U.	6 U.
Geneve (Sauſſure †)	14°,7	21°,0	22°,6	22°,5	20°,6	20°,4	16°,3

*) Journal de Physique. T. XXXVIII. p. 204 et 206.

**) Voyage partie hist., vol. 2.

***) ibid.

†) Journal de Physique l. c.

Auf eine weniger genaue Art wird die Einwirkung des Sonnenlichtes an einem gegebenen Orte durch Angabe der nebligen, wolkigen, heiteren und gemiſchten Tage beſtimmt. Das gegenſeitige Verhältniß dieſer läßt ſich aus den meteorologiſchen Tagebüchern gewöhnlich ausmitteln, und darf, beſonders wo kyanometriſche Meſſungen fehlen, nicht verſäumt werden.

§. 5.

Ob und in wie fern die Dichtigkeit und der von derſelben abhängige Druck der Luft auf die Pflanzen einwirken, iſt bis jetzt noch eine Streitfrage der Pflanzen-Phyſiologen und Pflanzengeographen. Unter den neueren nehmen Humboldt *), Engelhardt und Parrot **) dieſe Einwirkung an; dagegen haben Wahlenberg, Sprengel beſonders aber Decandolle gemeint, daß ſie entweder gar nicht Statt finde oder wenigſtens ſehr unbedeutend ſeyn müßte †).

Da der mittlere Druck der Atmoſphäre ſich nach der geographiſchen Länge und Breite nicht verändert, wohl aber weſentlich nach der Höhe über dem Meere, ſo ließe ſich die Wirkung des verſchiedenen Druckes nur durch Vergleichung der Pflanzen verſchiedener Regionen nachweiſen; da aber auch die Temperatur nach der Höhe ſich weſentlich verändert, ſo iſt es nicht leicht zu beſtimmen, in wie fern auch der veränderte Druck

*) Tableau physique p. 95. Prolegomena p. LIV.

**) Reiſe p. 97.

†) Wahlenberg Flora Carpathorum p. CXVI. Sprengel Bau der Gewächſe. p. 622. Decandolle Flore Française, T. 2. p. XI. und mémoire sur la géographie des plantes de France; mémoires d'Arcueil, T. 3. p. 262.

zu den Vegetations-Verſchiedenheiten mitwirkt. Die Gründe, welche beſonders Decandolle dagegen anführt, ſind: daß Pflanzen, welche in Rückſicht der Breite ſehr verbreitet ſind, auch in Hinſicht der Höhe eine große Ausdehnung haben; ſo daß z. B. diejenigen Pflanzen, welche in der Ebene von dem Polarkreiſe bis zu dem ſüdlichen Europa wachſen, auch in den Gebirgen des letzteren bis gegen die Schneelinie hinaufſteigen; und umgekehrt, daß diejenigen Pflanzen, welche in Rückſicht der Breite wenig verbreitet ſind, es auch in Hinſicht der Höhe ſind; ferner daß eine Menge Alpenpflanzen der ſüdeuropäiſchen Gebirge in Lappland am Meeresgeſtade bei einem weit ſtärkeren Luftdrucke vorkommen. Eigentlich aber beweiſen dieſe Erfahrungen nur, daß die Wärme für die Pflanzen das wichtigſte Moment abgeben, ſchließen aber die Wirkung des Luftdruckes nicht aus; denn vielleicht ſind die Pflanzen, welche in den Alpen und den Polarländern gemeinſchaftlich vorkommen, ſolche, die gegen den atmoſphäriſchen Druck gleichgültig ſind, die nicht gemeinſchaftlichen dagegen von dieſem Momente abhängig; es iſt auf der andern Seite nicht entſchieden, daß dies Moment eben die Urſache ſey, weshalb ſolche Pflanzen nicht an beiden Orten vorkommen; denn weder Temperatur, noch Luft und Feuchtigkeit ſind an beiden gleich; beſonders iſt die Vertheilung dieſer Momente in den verſchiedenen Jahreszeiten ſehr verſchieden. Dagegen ſcheinen die von Humboldt für die Wirkung des Luftdruckes angeführten Gründe, theoretiſch betrachtet, wichtig zu ſeyn; nämlich daß die Pflanzen aus der Atmoſphäre Sauerſtoff einathmen, in den höheren Regionen aber, wegen der dünneren Luft, keine hinlängliche Menge deſſelben vorhan-

den ſey, und zweitens, daß der verminderte Druck die Ausdünſtung befördern muß. An Erfahrungsbeweiſen fehlt es hier aber. —

Es iſt daher wahrſcheinlich, wenn auch nicht bewieſen, daß die Dichtigkeit der Luft ein auf die Pflanzen wirkendes Moment ſey, man muß indeß inſofern der Meinung Decandolles beitreten, daß der Einfluß von keiner großen Bedeutung ſeyn könne, und auf keine Weiſe dem der Temperatur, der Feuchtigkeit oder Durchſichtigkeit gleich zu ſtellen ſey. —

Wenn aber auch die unmittelbare Einwirkung dieſes Momentes gering iſt, ſo wird es doch wegen der mittelbaren von Bedeutung. Es iſt hier nicht der paſſende Ort die verſchiedenen Theorien über die Veränderungen des Luftdruckes zu prüfen; — ſo viel aber darf man wohl als entſchieden anſehen, daß die Veränderungen der Temperatur und die der Feuchtigkeit diejenigen ſind, welche die mehrſten Veränderungen in der Dichtigkeit der Atmoſphäre hervorbringen; freilich ſind indeß dieſe letzteren Veränderungen an einem gewiſſen Orte nicht immer Folge der am nämlichen Orte Statt findenden Temperatur- und Feuchtigkeits-Veränderungen; ſondern ſehr oft von Veränderungen an entfernten Orten, weil die Atmoſphäre in immerwährender Bewegung iſt. So wie aber der Grad der Dichtigkeit durch Veränderungen der Wärme und Feuchtigkeit beſtimmt wird, ſo wirkt die Dichtigkeit auf der anderen Seite auch auf die Temperatur und Feuchtigkeit. Es läßt ſich daher mit vieler Wahrſcheinlichkeit vorausſetzen, daß das Klima da veränderlich iſt, wo die Dichtigkeit der Luft großen Veränderungen unterworfen iſt.

Das Inſtrument, welches uns den Druck der Luft anzeigt, iſt bekanntlich das Barometer. Daß zur Vergleichung von Beobachtungen die an verſchiedenen Orten angeſtellt ſind, hier wie bei dem Thermometer Genauigkeit des Inſtrumentes erfordert wird, verſteht ſich; doch iſt uns hier die Genauigkeit nicht von der nämlichen Bedeutung, weil die Beobachtungen ſelbſt uns nicht ſo unmittelbar intereſſiren. Daß die Röhre nicht zu eng ſey, das Queckſilber ſorgfältig gereinigt und in der Röhre wohl ausgekocht, die Scala genau eingetheilt, und daß man bei den Beobachtungen zugleich auch das Thermometer beobachte, ſind die wichtigſten Bedingungen. Die Wahl der Stunden, wenn man obſervirt, iſt zwar bei andern Unterſuchungen, wegen der täglichen Oſcillationen nicht unwichtig *), ſcheint aber für unſern Zweck von keiner oder geringer Bedeutung. Auch der Ort und die Weiſe das Barometer anzubringen, iſt von geringerer Bedeutung als bei dem Thermometer. —

In pflanzengeographiſcher Rückſicht wird es uns wichtig, erſt den jährlichen Mittelſtand des Barometers zu

*) In der heißen Zone findet ein regelmäßiges Steigen und Fallen zwei Mal täglich Statt; ſelbſt in der gemäßigten hat man ſolche Regelmäßigkeit mehr oder weniger bemerkt. Siehe über dieſen Gegenſtand: V. Chiminello Riſultati di oſſervazioni etc. und ſopra la cauſa piu efficace etc. in ſaggi ſcientifici di Padova T. I. 1786; und Ephemerides manheimenſes 1784. Dorta in den Schriften der Liſſaboner Geſellſchaft. L. Ramond mémoires ſur la formule barometrique. Clermont-Ferrand 1811. Troiſième mémoire. Seconde partie. 4to. Humboldt tableau phyſique. p. 90 et ſeq. Langsdorf und Horner in Gilberts Annalen, 1819, 6tes St.

zu erfahren; denn wir erhalten dadurch Kenntniß von der Höhe des Ortes über dem Meere, und können alsdann, ſelbſt wenn andere meteorologiſche Beobachtungen fehlen, einigermaßen die klimatiſchen Verhältniſſe des Ortes beſtimmen. Ferner müſſen die Abweichungen von dieſem Mittelſtande bekannt ſeyn, und in dieſer Hinſicht ſcheint es am zweckmäßigſten die monatlichen Maxima und Minima oder wenigſtens den Unterſchied derſelben (nach mehrjährigen Beobachtungen) anzugeben; wozu man zur Vergleichung noch die monatlichen Media hinzufügen kann. Wollte man einen noch vollſtändigeren Begriff haben, ſo könnte man auch die täglichen Oſcillationen nach einer mittleren Zahl anführen. Es verſteht ſich, daß die verſchiedenen Barometerſtände immer auf die nämliche Temperatur zurückzuführen ſind. Zur leichteren Ueberſicht kann man ſich der Curven bedienen, wie bei dem Thermometer. —

Das Barometer wird uns aber auch in einer andern Hinſicht in der Pflanzengeographie wichtig. Mittelſt deſſelben wird es uns nämlich auf eine leichte Art möglich Gebirgsgegenden zu nivelliren, die Höhen, welche eine gewiſſe Pflanzenart erreicht, und demnach auch, bis zu einem gewiſſen Grade, die derſelben am zuträglichſten klimatiſchen Verhältniſſe zu beſtimmen. Bei dergleichen Meſſungen muß man ſich mit einem genauen dabei aber leicht transportabeln *) Inſtrumente verſehen; man muß Sorge tragen, daß kein Lufttheilpartikel in die Röhre eindringt; die Beobachtungen ſo weit es möglich bei günſtiger Witterung vornehmen (weil als-

*) Dieſe beiden Eigenſchaften findet man freilich ſelten vereinigt. —

dann der Druck der Luft am wenigſten veränderlich iſt) und zu ſolchen Stunden des Tages, an welchen das Barometer ſich in der größten Ruhe befindet *); ferner müſſen zugleich zwei Thermometer beobachtet werden, wovon das eine in freier Luft hängt, das andere im Barometer eingeſchloſſen iſt; die Witterung und der Wind müſſen dabei auch notirt werden; was aber beſonders wichtig iſt, es muß gleichzeitig an einem nicht zu weit entfernten Orte mit gleichen Inſtrumenten beobachtet werden; und dieſer letztere Ort muß entweder am Meerufer liegen oder deſſen Höhe über demſelben muß im Voraus beſtimmt ſeyn. Dies iſt wenigſtens außerhalb der Wendekreiſe durchaus nothwendig **).

§. 6.

Der unmittelbare oder mechaniſche Einfluß, welchen die Bewegung der Atmoſphäre oder die Winde ***) auf die Pflanzen äußern, iſt freilich von keiner großen Bedeutung. Unwichtig iſt es indeß in pflanzengeographiſcher Rückſicht nicht, ob ein gegebener Ort heftigen und anhaltenden Winden ausgeſetzt

*) Dies iſt, nach der gewöhnlichen Meinung, am Mittage.

**) Ueber Barometermeſſung und die Art mit Hülfe deſſelben Höhen zu beſtimmen ſiehe: Ramond mémoire sur la formule barométrique de la mécanique céleste. Clermont Ferrand 1811. J. B. Biot traité élementaire d'Astronomie physique. Tome 3. Paris 1811.

***) d'Alembert reflexions sur la cause générale des vents. Berlin 1747. Dompier traité des vents. Paris 1740. De la Coudraye Théorie des vents 1786. v. Buch über barometriſche Windroſen. Abhandlungen der Akademie der Wiſſenſchaften zu Berlin 1818 — 1819.

iſt. Einige Gegenden der heißen Zone ſind in gewiſſen Jahreszeiten heftigen Orkanen ausgeſetzt; die Weſtküſte Jütlands leidet viel durch die gewaltſamen Stürme der Nordſee u. ſ. w.

Wichtiger bleibt aber doch immer der mittelbare Einfluß der Winde, inſofern ſie nämlich auf die Temperatur und den Feuchtigkeits-Zuſtand der Atmoſphäre einwirken; man begreift leicht, daß das Klima an einem Orte kälter wird, wenn dieſer Ort häufig ſolchen Winden ausgeſetzt iſt, welche von kälteren Gegenden kommen, wie dies z. B. mit den nördlichen und öſtlichen Winden in den mehrſten Gegenden des nördlichen Europas der Fall iſt; und daß umgekehrt ein Ort, welcher Winden ausgeſetzt iſt, die von heißeren Gegenden wehen, z. B. dem Scirocco, ein wärmeres Klima erhält; — daß an einem Orte, wo die Meerwinde häufig ſind, Nebel und Regen herrſchen. —

Die Kenntniß der Winde iſt natürlich wichtiger bei der Vergleichung einzelner Oerter und Gegenden, als bei einer Vergleichung der verſchiedenen Zonen; denn innerhalb der nämlichen Zone können die größten Verſchiedenheiten in dieſer Hinſicht Statt finden. Doch bieten die Zonen unter ſich auch Verſchiedenheiten dar; ſo ſind z. B. in der heißen Zone die Winde weit regelmäßiger als in der gemäßigten oder kalten. —

Man wird vielleicht meinen, daß, wenn wir gute Beobachtungen über die Temperatur und den Feuchtigkeitszuſtand der Atmoſphäre haben, die mittelbaren Wirkungen der Winde bereits durch dieſe Beobachtungen bemerkbar wären, und die Kenntniß der Winde alſo überflüſſig ſey. Da indeß die Kenntniß der Temperatur und Feuchtigkeit von der Vollendung noch weit

entfernt iſt, ſo dürfen wir kein Hülfsmittel unbenutzt laſſen. —

Auch darf eine andere Bemerkung, nämlich daß die Winde zu unregelmäßig und zufällig ſind um ſie einer genauen Meſſung zu unterwerfen, nicht Beifall verdienen; denn in der heißen Zone ſind ſie bekanntlich ſehr regelmäßig und ſelbſt in der gemäßigten bleibt das gegenſeitige Verhältniß der verſchiedenen Winde durch mehrere Jahre ſich ziemlich gleich. Folgende Beiſpiele mögen zum Belege dienen:

St. Gotthard *)	Nord	Südoſt	Süd	N. Weſt
1783	3	192	216	538
1784	1	245	174	575
1785	1	270	129	547
1786	5	323	90	614

Rom **)	Nord	Oſt	Süd	Weſt
1783	333	41	121	88
1784	311	42	137	103
1785	326	32	122	91
1786	310	40	121	81
1787	342	20	105	62
1811	313	28	135	61
1812	351	33	102	51
1813	236	26	129	67
1814	254	15	119	37
1815	267	32	163	74
1816	268	31	164	61
1817	357	55	169	106

*) Ephemerides manheimenses.

**) Nach 3 Obſervationen täglich, vide Ephemerides manheimenses und opuscoli astronomici di Conti e Calan-

Bologna *)	Nord	Oſt	Süd	Weſt
1787	43	223	23	385
1788	46	231	20	430
1789	57	202	17	420

Das Inſtrument, welches die Richtung der Winde angiebt, iſt das Anemoſkop (Plagoſkop, Windfahne). Die Haupteigenſchaften dieſes Inſtrumentes ſind, daß es ſo beweglich als möglich ſey **) und daß die unten angebrachte Windroſe den Himmelsgegenden entſpreche. Man unterſcheidet in ſeinem Tagebuche 4 — 8 oder 16 Winde, je mehr je beſſer, weil ſie ſich immer auf die Hauptwinde zurückführen laſſen. Zu bedauern iſt es, daß man hier, eben ſo wenig wie bei dem Thermometer, ſich über die Beobachtungsweiſe und die Zeitpunkte verſtändiget hat. Einige bemerken denjenigen Wind, welcher im Laufe des Tages vorherrſchend geweſen iſt; andere den, welcher in dem Beobachtungs-Momente Statt findet. Jene Methode würde die beſte ſeyn, wenn man eine ununterbrochene Aufmerkſamkeit des Beobachters vorausſetzen dürfte; dieſe wird um ſo zuverläßiger, je mehr Beobachtungen täglich angeſtellt ſind. Daß die Stunden des Tages an welchen die Richtung des Windes beobachtet wird, keinesweges gleichgültig ſey, zeigt folgende Vergleichung:

---

drelli. Der Unterſchied wird noch geringer, wenn man zugleich die zwiſchenliegenden Winde berückſichtiget. So wehete z. B. im Jahre 1814 Nord: 254 Mal, im Jahre 1816 dagegen 368; allein die beiden benachbarten Winde NNO. und NNW. im J. 1814: 194 Mal, im J. 1816 nur 124 Mal.

*) Ephemerides manheimenses.

**) Howard the climate of London vol. 1.

Rom, Medium von den Jahren 1811 — 1817 *)

	Nord	Süd
7 Uhr V. M.	169	28
2 — N. M.	56	53
9 — N. M.	81	59

Um die Richtung der Winde in den höheren Luft-Schichten, welche von der in den niederen nicht ſelten abweicht, zu beſtimmen könnte man die Richtung, in welcher die Wolken ziehen, beobachten; dies wird aber gewöhnlich vernachläßiget.

Die Stärke oder Heftigkeit des Windes wird vermittelſt eines Anemometer (Windmeſſer) beſtimmt. Man hat ſolche von verſchiedener Art, welche insgeſammt aber bedeutende Fehler haben; theils findet eine ſtarke Reibung Statt; theils wirkt der Wind nicht immer horizontal, ſondern bisweilen in einer ſchiefen Richtung; und endlich geben ſie nur die Stärke des Windes in dem Augenblicke der Beobachtung; oder wenn eine ſolche Vorrichtung getroffen iſt, daß der höchſte Punkt während der Abweſenheit des Beobachters angedeutet wird, doch nur dieſen Stand; welcher oft nur die Wirkung eines einzelnen Windſtoßes iſt. Da aber die Stärke der Winde in Rückſicht der Vegetation von keiner großen Bedeutung iſt, ſo bedürfen wir hier keiner genauen Meſſung; und es iſt hinlänglich die Stärke nach gewiſſen angenommenen Graden zu beſtimmen; z. B. nach der Bewegung der Blätter, Zweige und Baumſtämme. —

---

*) Opuscoli astronomici di Conti e Calandrelli.

§. 7.

Der Einfluß der atmoſphäriſchen Electricität *) auf die Pflanzen iſt wohl bis jetzt noch nicht durch hinlängliche Erfahrungen erwieſen, aber doch wahrſcheinlich. V. Marum bewirkte durch Electricität, daß aus einer Euphorbia, worin früher ein Einſchnitt gemacht war, der gewöhnliche milchähnliche Saft nicht ausfloß **). Paets van Trooſtwyk ***) fand ſogar, daß die Electricität ſtärker auf die Pflanzen als auf die Thiere wirkt. Daß Gewitter auf die Pflanzen Einfluß haben, ſcheint durch mehrere Erfahrungen beinahe entſchieden. Zwar hat man auf der andern Seite keine Wirkung durch die Electriſirmaſchine auf Pflanzen hervorgebracht, die ſonſt Spuren von Senſibilität zeigen: allein davon läßt ſich wohl nicht geradezu auf die Nichtwirkung der atmoſphäriſchen Electricität ſchließen. —

So wie die Pflanzenphyſiologen alſo über die Frage ob und wie die atmoſphäriſche Electricität auf die Pflanzen wirke, nicht ins Reine gekommen, eben ſo wenig ſind es die Phyſiker in Hinſicht der Fragen; welche Rolle ſpielt die Electricität in der Atmoſphäre, wann und wie entſteht ſie; wann iſt ſie poſitiv und wann negativ: in welchen Verhältniſſen ſteht ſie zu den übrigen Meteoren; iſt ſie in den verſchiedenen Luftſchichten verſchieden oder nicht; und wie verhält ſie ſich zu den verſchiedenen Zeiten des Tages. Die

*) Franklin Experiments and observations on electricity. London 1769. Beccaria lettere del ellettricismo. Bologna 1758. 4. Volta meteorologiſche Briefe, aus dem Italieniſchen. Leipzig 1793. Erman kritiſche Beiträge zur atmoſphäriſchen Electrometrie. Gilberts Annalen 15. B.

**) Rozier Journal. Vol. 41. pag. 214 et seq.

***) Verhandelingen der koninkl. nederlandſche Inſtituut von Wetenſchappen. 4 Deel. 1819.

Art und Stärke der Electricität wird bekanntlich durch das Electrometer beſtimmt. Zwei Goldblätter oder zwei Halme werden an einer Metallſtange ſo angebracht, daß ſie parallel hängen, in einer Glaskapſel eingeſchloſſen, und mit einer Scala verſehen. Auch zur Unterſuchung der atmoſphäriſchen Electricität bedient man ſich dieſes Inſtruments und es wird zu dieſem Behufe an der Metallſtange eine lange Spitze angebracht, um die Electricität aus der Luft aufzufangen. Um die Electricität der höheren Luftſchichten zu beſtimmen, bedient man ſich entweder einer bleiernen Kugel, welche mittelſt eines langen Metalldrathes mit dem Electrometer in Verbindung ſteht, und welche man alsdann in die Luft hinaufſchleudert (Sauſſure's Electrometer), oder man befeſtigt eine Laterne am Ende einer langen Stange, und verbindet ſie mittelſt eines Metalldrathes mit dem Electrometer; durch die Flamme in der Laterne wird die Electricität von der Atmoſphäre aufgefangen und mittelſt des Drathes nach dem Electrometer geleitet (Volta's Electrometer). —

Allein Hemmer *) bewies durch eine Menge in Manheim angeſtellter Beobachtungen, daß in der Atmoſphäre ein ſteter Wechſel der Electricität ſowohl in Hinſicht der Art als der Stärke ſey; in einer Viertelſtunde veränderte ſie ſich oft 8 Mal; und in Luftſchichten, die nur wenige Fuß übereinander lagen, fand er ſie verſchieden. Erman **) beobachtete, daß man durch eine ſchnelle Emporhebung des Electrometer + Electricität bekam; durch eine ſchnelle Bewegung niederwärts dagegen — Electricität; während ein unbe-

*) Ephemerides manheimenses T. I. (1781) p. 118 — 120.
**) l. c.

wegtes Electrometer keine Veränderungen zeigte. Selbſt wenn wir daher eine hinlängliche Zahl von regelmäßig angeſtellten Beobachtungen über die atmoſphäriſche Electricität hätten, würden ſolche unſicher werden, weil wir nicht überzeugt ſeyn können, daß wir dadurch den wahren Zuſtand der atmoſphäriſchen Electricität und deſſen Veränderungen kennen lernen. Solcher Beobachtungen ſind aber auch im ganzen ſehr wenige angeſtellt.

Indeß ſcheinen doch folgende Sätze ziemlich erwieſen; bei trockner Luft iſt die Electricität ſtärker, bei feuchter Luft ſchwächer; eben ſo iſt ſie bei kalter Luft ſtärker als bei warmer; und dies wohl deshalb, weil trockne und kalte Luft ein ſchlechter, feuchte und warme Luft ein guter Leiter der Electricität iſt; — in letzterem Falle wird die Electricität eben deswegen von den niedrigen Luftſchichten fortgeführt. — Bei Regen, Schnee und andern Feuchtigkeits-Meteoren iſt die Electricität ſehr veränderlich. In den mehrſten Fällen iſt die atmoſphäriſche Electricität poſitiv; kurz vor und nach dem Regen negativ. Die tägliche Electricität ſcheint am Abend ihr Maximum zu erreichen.

Sichtbar wird die Luftelectricität, wenn ſie als Blitz hervortritt. Das häufigere oder ſeltenere Eintreffen dieſes Phänomens iſt ein nicht ganz zu überſehendes klimatiſches Moment. In den mehrſten meteorologiſchen Tagebüchern findet man darüber Aufſchluß. —

§. 8.

Da es durch die Verſuche Humboldt's, Gay-Luſſac's, Configliacchi's und mehrerer Phyſiker als entſchieden zu betrachten iſt, daß die Beſtandtheile der Atmoſphäre in verſchiedenen Zonen, auf ver-

ſchiedener Höhe und überhaupt unter ſehr verſchiedenen äußeren Umſtänden in Rückſicht des gegenſeitigen quantitativen Verhältniſſes beinahe unverändert bleiben *), ſo kann die chemiſche Beſchaffenheit der Atmoſphäre nicht als klimatiſches Moment aufgeführt werden.

An gewiſſen Orten nimmt aber die Atmoſphäre außer ihren gewöhnlichen Beſtandtheilen auch ganz fremde Stoffe auf; deren Einfluß auf die Vegetation nicht zu läugnen iſt. Die Schwefeldämpfe, welche an einigen Orten, z. B. der Solfatara bei Neapel, aus dem Boden ſteigen, wirken auf die Pflanzen ſchädlich ein, oder zerſtören ſie gänzlich. Aehnliches gilt von denjenigen Orten, wo die Atmoſphäre mit Salzen ſtark geſchwängert iſt, wie in Arabien und mehreren Orten Aſiens, ſo auch in den Hochebenen Mexico's. Allein der Einfluß dieſer zufälligen Einmiſchungen findet doch in der Regel nur innerhalb enger Grenzen Statt; und kann deshalb nicht in Betrachtung kommen, wenn von den Zonen oder anderen größeren Abtheilungen der Erdoberfläche die Rede iſt. —

§. 9.

Wäre die Ernährung der Pflanzen **) den Pflanzenphyſiologen hinlänglich bekannt, ſo würden wir

---

*) Die Behauptung Vogels, daß die Meerluft eine geringere Menge Sauerſtoff enthalte, bedarf wohl einer näheren Prüfung. Auf jeden Fall iſt der Unterſchied höchſt unbedeutend.

**) Vergleiche außer den allgemeinen pflanzenphyſiologiſchen Werken über dieſen Gegenſtand: Duhamel mémoires de l'academie des sciences. 1748. Ingenhouß's Verſuche über die Ernährung der Pflanzen. Leipzig 1798. Humboldt Florae

über den Einfluß der chemiſchen Beſchaffenheit des Bodens auf die Pflanzen ein weit ſichereres Urtheil fällen können, als wir es jetzt vermögen. Ob die Pflanzen in dem Waſſer (beſonders in dem darin enthaltenen Kohlen- und Stickſtoffe) und in der Atmoſphäre hinlängliche Nahrung finden, oder ob ſie auch aus dem Boden, unmittelbar oder mittelbar durch das Waſſer, Stoffe aufnehmen; iſt eine bis jetzt nicht entſchiedene Frage. Für die Meinung, daß der Boden den Pflanzen keinen Nahrungsſtoff mittheilt, ſondern nur zur Befeſtigung und zur Aufnahme und Vertheilung des Waſſers dient, führt man mehrere Verſuche an. In eine beſtimmte Menge von Erde hat man Saamen gelegt; und nachdem ſich aus dieſen Pflanzen von bedeutender Größe entwickelt hatten, fand man doch die Menge der Erde unverändert. Ferner hat man im deſtillirten Waſſer, in Baumwolle und in Schwefelblumen, Pflanzen aus Saamen gezogen, die durch chemiſche Analyſe die nämlichen Beſtandtheile darboten als ihre Artsverwandten, die in Dammerde oder anderen Erdarten gewachſen waren. In der Aſche von Pflanzen findet man oft Erdarten, die in dem Boden, worin die Pflanzen ſtanden, gar nicht vorhanden ſind; z. B. kohlenſaure Kalkerde (ſogar bis 50 pr. C.) in dem

---

Fribergensis specimen. Leipzig 1794. Schrader und Neumann Preisſchriften über die eigentliche Beſchaffenheit und Erzeugung der erdigen Beſtandtheile. Schrader über die erdigen Beſtandtheile der Gewächſe in Hermbſtädts Archiv der Agriculturchemie 2. Band. Berlin 1806. Einhof vermiſchte Bemerkungen; ibid. Chaptal annales de Chimie T. 74. p. 320. Seguin ibid. T. 89. p. 54. J. F. John über die Ernährung der Pflanzen. Berlin, 1819.

Holze von Fichten, welche in Kieſelerde gezogen waren. Pflanzen aus ganz verſchiedenem Boden geben oft die nämlichen Beſtandtheile, und das nämliche Verhältniß derſelben; weshalb es wohl nicht zu läugnen iſt, daß die Pflanzen vermittelſt einer inneren Kraft Stoffe hervorzubringen vermögen. —

Es ſind indeß dieſe Verſuche, oder der aus denſelben gezogene Schluß keinesweges über allen Zweifel erhoben. Die Verſuche nach welchen die Erde in ihrer Menge unverändert geblieben iſt, während des Wachsthums der darin ſich befindenden Pflanzen, ſind eben nicht mit der größten Vorſicht angeſtellt, und es läßt ſich immer als nicht ganz unwahrſcheinlich erinnern, daß die Erde einen wirklichen Verluſt erlitten habe, der aber auf andere Weiſe erſetzt iſt; z. B. durch Stoffe, die vom Waſſer zugeführt ſind. Pflanzen die in deſtillirtem Waſſer und anderen erdfreien Subſtanzen gezogen ſind, haben ihre völlige Größe und Entwicklung nicht erreicht; einige davon haben ſich vielleicht gar nur durch die Saamenblätter ernährt; und geſetzt auch, die Pflanzen könnten, wo die Erde fehlte, aus dem Waſſer und der Atmoſphäre hinlängliche Nahrung erhalten, ſo iſt doch dadurch nicht entſchieden, daß ſie aus dem Boden, wo dieſes Statt findet, keine Stoffe ziehen. Hiezu kommt auf der andern Seite, daß verſchiedene Chemiker, beſonders John*), es durch Verſuche wahrſcheinlich gemacht haben, daß Salze, Metalle und Erdarten wirklich von den Pflanzen aufgenommen werden. Ferner enthalten Pflanzen, die am Meergeſtade wachſen, eine bedeutende Menge Natron. Verſchiedene Flechten,

*) l. c.

welche auf einem Boden wachſen, der Eiſenoxyd enthält, zeigen durch ihre rothe Farbe, daß ſie dieſes Oxyd aufgenommen haben, welches auch die Analyſe beſtätigt. Endlich lehrt uns die Erfahrung, daß im wilden Zuſtande viele Pflanzenarten vorzüglich auf einem beſtimmten Boden vorkommen z. B. Tussilago Farfara auf Thon; verſchiedene Arten von Gypsophila auf Gyps u. ſ. w.; nach dem Zeugniſſe der Forſtmänner haben Bäume, welche auf Kalk gewachſen, ein feſteres Holz, als die von anderem Boden; und ſowohl der Landmann als der Gärtner erfahren täglich den bedeutenden Einfluß, welchen die Beſtandtheile des Bodens, beſonders aber der Dünger auf die angebauten Pflanzen ausüben. Dieſe Erfahrungen von den genauen Verhältniſſen zwiſchen gewiſſen Pflanzen und gewiſſen Erdarten ſind indeß keine entſchiedenen Beweiſe, daß die chemiſche Miſchung des Bodens auf jene Einfluß habe; denn es iſt immer möglich, daß dieſe Wirkungen Folge der phyſiſchen Eigenſchaften des Bodens ſind.

Daß die Pflanzen auf jeden Fall nicht unmittelbar die Erdarten in ſich aufnehmen, ſondern daß ihre Beſtandtheile, wenigſtens der größte Theil derſelben, Producte ihres Aſſimilations-Vermögens ſind, läßt ſich wohl nicht läugnen; ſo wie aber die Thiere aus ſehr verſchiedenen Nahrungsmitteln die für ſie paſſenden Stoffe aufnehmen, und aſſimiliren, ſo iſt es wohl auch wahrſcheinlich, daß die Pflanzen aus der Atmoſphäre, dem Waſſer und dem Boden die paſſenden Stoffe ziehen, und daß dieſe alsdann in diejenigen Beſtandtheile übergehen, welche wir in den Pflanzen antreffen. —

Dieſe Unterſuchungen leiten uns zu dem Schluſſe, daß die Frage über den Einfluß der chemiſchen Eigen-

ſchaften des Bodens auf die Pflanzen zu denjenigen gehört, wo der Pflanzenphyſiolog, ſtatt die Pflanzengeographie zu unterſtützen, auf dem gegenwärtigen Standpunkte vielmehr deren Hülfe bedarf. —

Weniger zweifelhaft iſt die Frage in Hinſicht der phyſiſchen Beſchaffenheit des Bodens. So iſt ſicher die Beſchaffenheit der Oberfläche, beſonders bei den Gebirgsarten kein unbedeutendes Moment. Auf Gebirgsarten von einer glatten Oberfläche können unter übrigens gleichen Umſtänden die Flechten ſich nicht ſo wohl befeſtigen als an ſolchen, deren Oberfläche rauh oder uneben iſt; in den letzteren bleibt das Waſſer länger ſtehen und giebt den Mooſen und kleinen phanerogamen Pflanzen Gelegenheit zu keimen, und an ſolchen findet man deshalb in der Regel eine größere Menge dieſer Gewächſe. Auf der andern Seite erhöht die ebene Oberfläche die Temperatur. Die Härte und der Zuſammenhang des Bodens oder der Felſen haben einen nicht geringeren Einfluß. — In einer ſehr harten Gebirgsart gedeihen nur Pflanzen, die mit ſehr ſtarken Wurzeln verſehen ſind, oder auch ſolche, die keine Wurzeln haben; ja es giebt Gebirgsarten, die ſo hart und ſo zuſammenhängend ſind, daß ſie durchaus keine Vegetation verſtatten. Ich habe auf dem Etna Lavaſtröme geſehen, die ſo alt ſind, daß keine hiſtoriſche Nachricht von ihrer Entſtehung vorhanden iſt, und doch von Vegetation entblößt ſind. Auf der andern Seite kann auch Mangel an Zuſammenhang den Boden unfruchtbar machen, dieſes gilt vom Flugſande, worin nur ſolche Pflanzen gedeihen, deren Wurzeln ſehr tief gehen und ſich weit ausbreiten. —

Gebirgsarten, die an der Atmoſphäre leicht verwittern, ſind für das Aufkommen der Pflanzen günſtiger als ſolche, die dem Einfluſſe derſelben länger widerſtehen. In den alpiniſchen Regionen trifft man deshalb gewöhnlich eine beſſere Vegetation auf Glimmer- oder Thonſchiefer als auf Granit oder Gneis. Auch die Farbe des Bodens darf nicht überſehen werden; ſie wirkt auf die Temperatur deſſelben ein. Auf dem Etna bei Nicoloſi iſt eine große beinahe ebene Strecke ganz mit ſchwarzer vulkaniſcher Aſche bedeckt, eine Folge des Ausbruches vom Jahre 1669, welcher Catania zerſtörte; in dieſer völlig ſterilen Aſche hat man Löcher gegraben, dieſe mit Dammerde ausgefüllt und in dieſelbe Weinſtöcke gepflanzt; obgleich die Wurzeln ſich nicht auſſerhalb der Dammerde verbreiten, tragen die Stöcke doch gute Trauben, wozu die ſchwarze Aſche und die dadurch erhöhte Temperatur wahrſcheinlich nicht wenig beiträgt. Auf der Inſel Graziosa (einer der canariſchen) fand Humboldt Sand von zweierlei Farbe, der eine war weiß, der andere (baſaltiſch) völlig ſchwarz; das Thermometer zeigte in dieſem 51°,2 C. in jenem nur 40°,0 C. *)

Die Kenntniß der chemiſchen und phyſiſchen Beſchaffenheit des Bodens in einer gewiſſen Gegend ſchöpft man aus mineralogiſchen und geognoſtiſchen Beſchreibungen derſelben, wobei petrographiſche Karten eine leichtere Ueberſicht geben. Wo ſolche Beſchreibungen fehlen, müſſen topographiſche und ſtatiſtiſche Werke berückſichtigt werden. In den pflanzengeographiſchen Beſchreibungen über einige Länder oder Gegenden darf

*) Voyage partie hist. T. I. p. 184.

eine Ueberſicht der geognoſtiſchen und mineralogiſchen Beſchaffenheit nicht fehlen; dies iſt z. B. in Wahlenbergs Flora Carpathorum beobachtet.

Die Temperatur des Bodens hängt wohl zum Theil von der gedachten chemiſchen und phyſiſchen Beſchaffenheit deſſelben ab (von dem Kalkgehalt, der Farbe, der Oberfläche u. ſ. w.), allein doch hauptſächlich von der Temperatur der Atmoſphäre. Durch viele Erfahrungen in verſchiedenen Theilen der Erde iſt es jetzt außer allem Zweifel geſetzt, daß die Erdrinde in einer gewiſſen Tiefe das ganze Jahr hindurch eine unveränderte Temperatur beibehält; und daß dieſe Beſtändigkeit gegen die Oberfläche zu abnimmt, bis zur Oberfläche ſelbſt, wo die Veränderungen eben ſo bedeutend werden als in der Atmoſphäre, ja vielleicht noch bedeutender, wenigſtens in Hinſicht der täglichen Oſcillationen. —

So viel mir bekannt, ſind zur Vergleichung der Temperatur der Erdoberfläche und der Atmoſphäre keine regelmäßigen Beobachtungen, längere Zeit hindurch, angeſtellt; obgleich ſolche in Hinſicht der Pflanzen ſehr intereſſant ſeyn würden. Außerdem daß die unveränderte Temperatur, welche wir in einer gewiſſen Tiefe bemerken, wahrſcheinlich unmittelbar auf die Pflanzen einwirkt, wodurch vielleicht die Stämme der Bäume im Winter eine höhere Temperatur als die der Atmoſphäre erhalten; — wird die Kenntniß der Erdtemperatur uns auch deshalb wichtig, weil ſie, wo Beobachtungen über die Temperatur der Atmoſphäre fehlen, uns in Hinſicht dieſer Winke giebt. Wir werden nämlich (in der 3ten Abth.) ſehen, daß die Erdtemperatur vom Aequator nach den Polen zu, von der Meeresfläche

bis zu den Bergſpitzen allmählig abnimmt, daß in der temperirten Zone die Erdtemperatur der jährlichen Mitteltemperatur der Atmoſphäre beinahe gleich iſt, in der heißen und kalten Zone etwas, doch nach einem gewiſſen Verhältniſſe, abweicht. Die Temperatur der Erde erfährt man theils durch Thermometerbeobachtungen in tiefen Kellern, Brunnen, oder Gruben, theils durch Unterſuchung der Temperatur der Quellen. Dergleichen Beobachtungen müſſen aber mit Vorſicht angeſtellt ſeyn; denn in Kellern, Brunnen, oder Gruben hat die Feuchtigkeit ſo wie auch die Beſchaffenheit des Geſteins Einfluß *); und in Hinſicht der Quellen hängt die Temperatur von verſchiedenen Umſtänden ab, nämlich von der größeren oder geringeren Tiefe, in welcher die Quelle entſpringt, der Beſchaffenheit der Erdſchichten, durch welche ſie läuft, den fremdartigen Beſtandtheilen, die ſie aufnimmt u. ſ. w. Man muß daher in einer Gegend mehrere Quellen von verſchiedener Lage auch zu verſchiedenen Jahreszeiten unterſuchen **).

*) Humboldt lignes isoth. p. 597.

**) Cfr. Ermann über die aus Beobachtungen der Quellen ſich ergebende Temperatur des Bodens. Abhandlungen der Königl. Akademie der Wiſſenſchaften in Berlin. 1818 — 19., — und ferner noch über dieſen Gegenſtand: v. Buch über die Temperatur einiger Quellen in der Gegend von Neufchatel. Gilberts Annalen 1806. Ejusd. Reiſe in Norwegen und Lappland. Dalton meteorological Essays. Wahlenberg Rön om Springkällors Temperatur i Svenska Wetenskaps Akademiens Handlingar. 1809. 4. H. p. 205. Flora lapponica und übrigen pflanzengeographiſchen Werke. Gilberts Annalen 1812. In wie fern es anzunehmen ſey, daß in einer ſehr bedeutenden Tiefe eine höhere Temperatur Statt fände, wie man dies aus Beobachtungen in Gruben ſchließt, und deshalb eine der Erde

Die Feuchtigkeit des Bodens hängt theils von der Feuchtigkeit der Atmoſphäre, theils von den chemiſchen und phyſiſchen Eigenſchaften des Bodens ſelbſt ab. In einer Gegend, wo die jährliche Regenmenge größer iſt, muß auch ſowohl die Feuchtigkeit des Bodens als die Menge des Waſſers in Quellen, Flüſſen, Seen und Sümpfen bedeutender ausfallen; doch iſt hier die Vertheilung der Regenmenge in den verſchiedenen Jahreszeiten von großer Bedeutung. Die Beſtandtheile, der Zuſammenhang und die hygroſcopiſche Beſchaffenheit des Bodens iſt aber nicht weniger wichtig. Durch einige Erdarten, z. B. Sand geht das Waſſer ſchneller; in anderen z. B. Thon hält es ſich länger. Zur Kenntniß des Bodens in dieſer Hinſicht hat man bisjetzt keine anderen Hülfsmittel als Topographien, die eine gewiſſe Gegend als ſumpfig oder trocken, als quellenreich u. ſ. w. beſchreiben. Mittelbar können indeß hygrometriſche Meſſungen ſo wie auch die geognoſtiſche Beſchreibung der Gegend Aufſchluß geben. —

§. 10.

In Hinſicht derjenigen Pflanzen, welche im Waſſer vorkommen, beſonders aber der eigentlichen Waſſerpflanzen, für welche das Waſſer das umgebende Medium bildet, iſt die verſchiedene Beſchaffenheit derſelben als ein pflanzengeographiſches Moment zu betrachten; ja ſelbſt in Rückſicht der Landpflanzen iſt die

---

eigenthümliche von der Einwirkung der Sonne unabhängige Wärme zu ſtatuiren ſey; ſcheint eine in der Pflanzengeographie gleichgültige Frage zu ſeyn. —

Kenntniß des Waſſers ſowohl im Meere als in Seen nicht ganz unwichtig, weil daſſelbe auch auf die Atmoſphäre Einfluß hat.

Was den Salzgehalt des Waſſers *) betrifft, ſo ſcheint dieſer für die Waſſerpflanzen ein ſehr bedeutendes Moment zu ſeyn. Es giebt nämlich nur ſehr wenige Pflanzen, die ſowohl im ſalzigen als im ſüßen Waſſer vorkommen; ja es zeigen ſich zwiſchen den Meerpflanzen und den Pflanzen des ſüßen Waſſers generiſche und Familien-Unterſchiede; ſo iſt z. B. die große Familie Fucoideae dem Meere eigenthümlich. Es wird ſchon daher wahrſcheinlich, daß der verſchiedene Grad von Salzgehalt des Meerwaſſers auch auf die Pflanzen einwirkt, und dies beſtätigt auch die Erfahrung. So findet man, wenigſtens ſo viel mir bekannt iſt, keinen Fucus im caſpiſchen Meere; und an den Küſten der Mittelmeere trifft man von Fucis wenigere und kleinere Arten als an den Küſten des offenen Meeres. —

Fremdartige Theile, die an einigen Orten im Waſſer ſich befinden, wirken gewiß auch auf die Vegetation. Dies gilt z. B. von Schwefelquellen und Schwefelſeen. Gewöhnlich findet aber dann zugleich eine Veränderung der Temperatur Statt. Daß nun überhaupt die Temperatur des Waſſers ein wichtiges Moment ſey, läßt ſich nicht in Zweifel ziehen; theils folgt es ſchon aus der analogen Wirkung der Temperatur der Atmoſphäre, theils werden wir auch davon unmittelbar

*) Humboldt voyage, partie hist. Vol. I. J. Davy in philosophical Transact. 1817. Marcet ibid. 1819. Gay Lussac in Annales de Chèmie Physique 1817. Vol. 6 et 7 und Gilberts Annalen 1819 St. 10 et 11.

überzeugt. In ſehr heißen Quellen fehlt die Vegetation entweder gänzlich oder iſt auf ſehr wenige, oft eigenthümliche Arten beſchränkt; — in den ſehr erhabenen Alpen-Seen fehlt die Vegetation beinahe gleichfalls, obgleich der Boden im nämlichen Niveau mit Alpenpflanzen reichlich geſchmückt iſt, — wahrſcheinlich weil dieſe Seen den größten Theil des Jahres gefroren ſind, und ſie vorzüglich ihr Waſſer von dem auf den umliegenden Bergen geſchmolzenen Schnee bekommen. Auch bieten die Meerpflanzen verſchiedener Zonen Unterſchiede dar. —

Zu bedauern iſt es, das es zur genauen Kenntniß der Meeres-Temperatur in verſchiedenen Zonen und in verſchiedener Tiefe noch gar zu ſehr an Beobachtungen gebricht. Dieſe laſſen ſich auch nicht ſo leicht als in der Atmoſphäre anſtellen. Nur an den Küſten iſt es möglich regelmäßige tägliche Beobachtungen am nämlichen Orte vorzunehmen; — an dem freien Meere laſſen ſich die Geſetze nur von einzelnen Beobachtungen verſchiedener Beobachter ableiten. Die Strömungen des Meeres verurſachen bedeutende Abweichungen; und die verſchiedene Tiefe des Meeres macht, daß unter übrigens gleichen Umſtänden an der Oberfläche des Waſſers das Thermometer einen verſchiedenen Stand bekömmt. Auf hoher Breite bewirken ſchwimmende Eismaſſen Abnormitäten. Auch in Rückſicht des Inſtrumentes finden Schwierigkeiten Statt, beſonders wenn von der Temperatur der tieferen Schichten die Rede iſt. Entweder nämlich muß man das Waſſer aus der Tiefe an die Oberfläche heraufbringen, und dann wird die Temperatur ſchwerlich unverändert bleiben, oder

man bedient ſich eines Thermometrographes, welcher nur die Extreme angiebt *)

Durch die wiſſenſchaftlichen in neueren Zeiten vorgenommenen See-Expeditionen hat man doch gute Beiträge zur Kenntniß der Temperatur des Meer-Waſſers erhalten **).

Leichter wäre die Temperatur der Seen zu unterſuchen, doch haben wir hier eine geringere Menge von Beobachtungen ***).

Die Bewegungen des Meeres, oder die Strömungen, bringen Veränderungen in der Temperatur ſowohl des Meeres als mittelbar in der der Atmoſphäre hervor; ſie führen Saamen und Früchte, ja Stämme nach fernen Küſten; z. B. die mexikaniſche Strömung, welche weſtindiſche Früchte nach den Küſten Großbritanniens und Norwegens †) und Treibholz nach Island

---

*) Gröſtentheils ſind indeß dieſe Schwierigkeiten durch die Vorrichtungen, die man neuerdings in England getroffen hat, gehoben. Cfr. Parry Journal of a voyage etc. London, 1821. 4to.

**) Humboldt voyage, partie hist. Vol. I. Peron annales de Chimie et de Physique. T. 3. Horner in Kruſenſterns Reiſe 3. Marcet l. c. und Gilberts Annalen. 1819 St. 10 und 11.

***) Bibliothéque universelle. 1819. (Vol. 12. p. 118) et 1820. Juin. Saussure voyage T. I. p. 18.

†) Pennant voyage to the Hebrides. 1772. Ström Söndmörs Beſkriveh. 1. D. 2. Cap. §. 3. Gunnerus Efterretning om de ſaakaldte Lösnings-Stene, Trondhjemſke Selſkabs Skrifter, 3. Deel. Aehnliche Beiſpiele findet man in Bory de St. Vincent voyage dans les quatre îles principales des mers d'Afrique. P. 3. p. 156. Humboldt voyage Partie hist. vol. I. p. 137.

führt. Möglicherweiſe können dadurch die Verbreitungsbezirke der Pflanzen erweitert werden, wenn die Saamen nach einem Lande, wo ein paſſendes Klima herrſcht, geführt werden. Die ſchnellere oder langſamere Bewegung des Waſſers in Flüſſen und Seen wirkt auf die Vegetation; denn einige Pflanzen gedeihen beſſer im ſtehenden, andere im fließenden Waſſer. Eine ſehr ſchnelle Bewegung hemmt alle Vegetation. —

Daß die Kenntniß des Waſſers bisjetzt noch ſehr unvollſtändig und unvollkommen iſt, wird indeß in der Pflanzengeographie weniger bedeutend, weil die Zahl der eigentlichen Waſſerpflanzen im Vergleich mit den Landpflanzen ſehr geringe iſt. —

2te Abtheilung.

Ortslehre der Pflanzen

oder die Lehre von den örtlichen Verhältniſſen der Pflanzenformen.

1ſtes Stück.

Oertliche Verhältniſſe der Arten.

§. 11.

Schwerlich iſt in der botaniſchen Terminologie irgend ein Theil ſo vernachläßigt als derjenige, welcher die örtlichen Verhältniſſe der Pflanzen betrifft. Linné, deſſen Werke ſich ſonſt durchgehends durch Scharfſinn und logiſche Haltung auszeichnen, hat die Kunſtwörter für die Ortsverhältniſſe der Pflanzen mit einer großen Unbeſtimmtheit abgehandelt, weshalb in dieſer Hinſicht auch eine große Verwirrung entſtanden iſt. So heißt es z. B. in der Philosophia botanica §. 334: „loca natalia respiciunt regionem, clima, solum et terram" und nachher: „habitationes plantarum

eo loco patescunt, quibus constat unde plantarum species conquirendae pro herbariis, hortis, medicina, oeconomia." — „regio tradat regnum, provincias, pagos etc." — „solum respicit telluris naturam." — „terrae plantis foventes sunt humus, arena, argilla, creta." Es ſcheint alſo das Wort habitatio ſich entweder nur auf die politiſche Eintheilung zu beziehen, oder in ſo weitläuftigem Sinne genommen, daß es alle örtlichen Verhältniſſe umfaßt, und nicht in dem weit engeren Sinne, worin die neueren Schriftſteller es nehmen, bald nämlich als Synonym mit Statio, bald als dieſem Begriffe entgegengeſetzt (ſiehe unten). Regio ſcheint bei Linné ſämmtliche örtlichen Begrenzungs-Verhältniſſe zu umfaſſen, und nicht wie es bei den mehrſten neueren der Fall iſt, nur die der Höhe; clima dürfte wohl nicht als örtliches Verhältniß aufgeführt werden, es iſt dasjenige, welches hauptſächlich die örtlichen Verhältniſſe und namentlich die regio (im Linné'ſchen Sinne) beſtimmt. Solum bedeutet bei Linné nicht den Boden, ſondern die Beſchaffenheit der Erdoberfläche überhaupt; denn theils wird nachher terra angeführt, theils wird darunter mare, sylvae, montes, alpes etc. begriffen. Terra iſt der Boden; die Aufzählung der verſchiedenen Arten iſt unvollſtändig. In einer Abhandlung stationes plantarum *) wird der Ausdruck statio bald in einem ſehr engen Sinne genommen, nämlich nur von den Verſchiedenheiten des Bodens, bald in einem weitläuftigeren, in welchen ſich faſt die Verſchiedenheiten nach allen äußeren Momenten einſchließen laſſen; —

*) Amoenitates academicae. Vol. 4.

es iſt nämlich von plantae nemorenses, apricae, alpinae, montanae, u. ſ. w. die Rede, und dieſe Verſchiedenheiten werden zu den Stationen gerechnet.

Die ſpäteren Schriftſteller haben eben nicht viel zur genaueren Beſtimmung dieſe Begriffe beigetragen, ſondern vielmehr die Wörter: Standort, Region, Station, Habitation und Vaterland, bald in dem einen bald in dem andern Sinne gebraucht. Doch haben einige *) verſucht ſämmtliche Ortsverhältniſſe auf zwei Hauptbegriffe, statio und habitatio, zurückzuführen, und dabei dieſen Begriffen eine genauere Beſtimmung dadurch zu geben, daß statio den Ort, worauf die Pflanze ſich im wilden Zuſtande befindet mit Rückſicht auf die phyſiſche Beſchaffenheit deſſelben, bezeichnet; habitatio aber, womit Vaterland (patria) gleichbedeutend ſeyn ſoll, den Ort mit Rückſicht auf die geographiſche Lage deſſelben **). ſo iſt z. B. für Rubus chamaemorus die statio Moorgegenden, die habitatio aber der nördliche Theil von Europa, Aſien und Amerika; — für Linnaea borealis die statio Nadelwälder, die habitatio aber: Skandinavien, das nördliche Deutſchland und die Schweizergebirge. Beim erſten Anblick ſcheint dieſe Eintheilung in der Natur begründet zu ſeyn; eine nähere Unterſuchung lehrt aber, daß die Begriffe auf dieſe Weiſe keinesweges hinläng-

---

*) Beſonders Decandolle, Théorie élémentaire. Ed. 2. Par. 1819. §. 390.

**) Decandolle l. c. Analog hiermit iſt der Unterſchied, welchen Zimmermann (geographiſche Geſchichte des Menſchen etc.) und Treviranus (Biologie) zwiſchen der phyſiſchen und geographiſchen Verbreitung der organiſchen Körper machen. —

lich getrennt ſind, noch ſämmtliche Ortsverhältniſſe erſchöpfen. Statio ſollte auf das phyſiſche, habitatio auf das geographiſche begründet ſeyn, allein inſofern man unter dem letzteren nicht die politiſchen Eintheilungen meint, welche in pflanzengeographiſcher Rückſicht durchaus ohne Bedeutung ſind, ſondern nur die in der phyſiſchen Beſchaffenheit begründeten Theile der Erde; ſo liegen ja im letzteren Falle ſo wie im erſteren phyſiſche Urſachen zum Grunde. Rubus chamaemorus wächſt in Mooren weil der Bau dieſer Pflanze einen feuchten Boden fordert; er findet ſich nur in den kalten Gegenden; weil der Bau einer niedrigen Temperatur bedarf; in beiden Rückſichten ſind phyſiſche Beſchaffenheiten die Urſachen der örtlichen Verhältniſſe. Ferner iſt es ein örtliches Verhältniß, daß eine Pflanze in den Alpen nur zwiſchen 3000 und 5000 Fuß über dem Meere vorkömmt; wozu gehört aber dies Verhältniß, zur statio oder habitatio? Iſt dies ein phyſiſches oder geographiſches Verhältniß? Das Verhältniß einer Pflanzenfamilie, daß ſie gegen die Polen zu abnimmt oder umgekehrt gegen den Aequator, unter welchen von jenen Begriffen gehört dies? Statio iſt übrigens von mehreren in einem engeren Sinne, nur in Hinſicht des Höhenverhältniſſes, alſo mit Region gleich bedeutend, benutzt. Habitatio möchte wohl eben ſo gut von den mehr ſpeciellen Verhältniſſen der Pflanzen zu gebrauchen ſeyn, und iſt auch in dieſem Sinne von Schriftſtellern angewandt; habitat in paludibus, in sylvis u. ſ. w., lieſt man oft. Vaterland (patria) möchte vielleicht beſſer die allgemeineren geographiſchen Verhältniſſe bezeichnen; allein dies Wort wird auch zur Bezeichnung desjenigen Theiles der Erde benutzt, aus

welchem eine allgemein verbreitete angebaute Pflanze urſprünglich gebracht iſt; ſo ſpricht man z. B. von dem Vaterlande des Maißes, des Weitzen u. ſ. w.; auch ſcheint der Ausdruck Vaterland wenig paſſend, wenn eine Pflanze eine ganze Erdzone bewohnt, ſo wie auch wenn ſie nur in einer beſtimmten Region einer gewiſſen Bergkette vorkommt.

Stromeyer *) unterſcheidet die Verbreitung (extensio) und die Vertheilung (distributio) der Pflanzen. Jene erklärt er durch die Standörter der Pflanzen, und deren Verſchiedenheiten in Hinſicht der Lage, des Umfanges, der Gränzen und Eigenſchaften (alſo eigentlich ſämmtliche örtlichen Verhältniſſe) dieſe iſt nach ihm das Verhältniß, welches in Hinſicht der Vegetation zwiſchen den verſchiedenen Theilen der Erde Statt findet. — Die Verbreitung iſt nach ihm entweder phyſiſch oder geographiſch, welche Ausdrücke nicht genauer erläutert werden, es ſcheint aber, daß er hier die statio und habitatio im Decandolleſchen Sinne vor Augen gehabt hat. Außer den bereits angeführten Bemerkungen, ſcheint mir der Ausdruck Verbreitung (extensio) in dieſem Sinne nicht zweckmäßig, weil er doch nur die Begrenzungs-Verhältniſſe andeutet. —

Im Dictionnaire des sciences naturelles T. 18. p. 383. hat Decandolle die Begriffe statio und habitatio etwas verſchieden erklärt; nämlich statio: die ſpecielle Beſchaffenheit der Localität, unter welcher jede Pflanzenart zu wachſen pflegt, und habitatio: die allgemeine Angabe des Landes, in welchem die Pflanze

*) Specimen historiae vegetabilium geographicae.

wild wächſt; allein es ſcheint mir, daß hierdurch die Beſtimmtheit der Begriffe wenig gewonnen hat.

Wegen dieſer ſchwankenden Begriffe habe ich gemeint eine neue Eintheilung der örtlichen Verhältniſſe vorſchlagen zu müſſen, in welcher die Begriffe doch nicht ſehr verändert, ſondern nur genauer beſtimmt werden. Ich unterſcheide demnach zuerſt die Ortsverhältniſſe, welche nicht nur den Arten, Gattungen oder höheren Pflanzengruppen, ſondern auch jedem Individuum einer gewiſſen Pflanzengruppe beigelegt werden können, und diejenigen Ortsverhältniſſe, welche nur der Art, der Gattung oder höheren Gruppe als ſolcher, aber nicht den einzelnen Individuen, zukommen. Jene Verhältniſſe begreiſe ich unter dem gemeinſchaftlichen Namen Vorkommen der Pflanzen, weil dadurch, wie es ſcheint, nicht unpaſſend alle äußeren Umſtände, unter welchen eine Pflanze vorkommt, bezeichnet werden; hieher gehört alſo das die Pflanze umgebende Medium (ob Luft oder Waſſer), der Boden, worin ſie ſich befindet, u. ſ. w., Verhältniſſe, die zwar den Arten beigelegt werden können aber auch den einzelnen Individuen. Die Orts-Verhältniſſe, welche nur der Art oder höheren Gruppe zukommen, ſind entweder ihre Verbreitungsverhältniſſe (Begrenzungsverhältniſſe), ſowohl in Hinſicht der geographiſchen Breite und Länge, als der Höhe über dem Meere; Verhältniſſe die man unter dem gemeinſchaftlichen Namen Verbreitungsbezirk begreifen kann; oder es ſind die Ortsverhältniſſe in welchen die Individuen der nämlichen Art, die Arten der nämlichen Gattung oder die Gattungen der nämlichen Familie zu einander ſtehen; oder mit andern Worten die Weiſe, auf welche die einer jeden Pflanzenform un-

tergeordneten Formen oder Individuen auf der Oberfläche der Erde vertheilt ſind; und dieſe Verhältniſſe laſſen ſich wohl unter dem Namen Vertheilungsweiſe begreifen. Wenn es folglich heißt, daß eine Pflanzenart von 30° — 40° nördlicher Breite, von 20° — 50° öſtlicher Länge und von 3000 — 5000 Fuß über dem Meere anzutreffen ſey, ſo werden dadurch die Grenzen angegeben, innerhalb welcher die Pflanze wächſt, oder ihr Verbreitungsbezirk; und dies Verhältniß iſt von der Natur, daß es den Individuen nicht beigelegt werden kann. Wenn wir endlich darauf aufmerkſam machen, daß von einer Pflanzenart mehrere Individuen beiſammen anzutreffen ſind, oder umgekehrt daß ſie einzeln vorkommen; — daß von einer Pflanzengattung in der heißen Zone eine große Zahl von Arten vorhanden iſt, in der temperirten dagegen nur einzelne Arten gleichſam Repräſentanten jener tropiſchen Form angetroffen werden; daß eine andere Gattung dagegen ſich in zwei Hauptformen darſtellt, von welchen die eine der heißen, die andere der temperirten Zone angehört, oder ferner daß in einer gewiſſen Zone der Breite oder der Länge eine Gattung mit vielen Arten, wovon doch jede nur wenige Individuen zählt, hervortritt, in einer andern Zone dagegen mit wenigen Arten aber mit vielen Individuen (wie dies z. B. eine Vergleichung der Gattung Erica auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung und in Europa zeigt); — oder wir ſtellen endlich ähnliche Verhältniſſe der Familien auf, — alsdann wird die Vertheilungsweiſe beſtimmt, ein Verhältniß das gleichfalls nur den Pflanzengruppen und nicht den einzelnen Individuen beigelegt werden kann. —

Das Verhältniß der Pflanzen zur Höhe über dem Meere wird gewöhnlich zur Statio gerechnet, denn die Eintheilung in plantae nivales, alpinae, montanae, collinae wird in dieſen Begriff eingeſchloſſen. Ich habe aber kein Bedenken getragen dies zum Verbreitungsbezirke zu ziehn, da es ein wahres Begrenzungsverhältniß iſt, da es nicht den Individuen ſondern den Gruppen zukömmt, und endlich weil es dem Verhältniſſe der Pflanzen zur geographiſchen Breite und Länge völlig analog iſt. —

Hinſichtlich der lateiniſchen Benennungen für die drei aufgeſtellten Hauptverhältniſſe, könnte man wohl für das Vorkommen den Ausdruck Statio annehmen, wenn er auch nicht völlig mit den bisher angenommenen Bedeutungen übereinſtimmt. Verbreitungsbezirk dürfte wohl durch orbis extensionis oder extensio *) auszudrücken ſeyn, und die Vertheilungsweiſe durch modus distributionis oder distributio **).

Der Ausdruck Standort (locus natalis) würde wohl zur Bezeichnung der bloß politiſchen Eintheilungen zweckmäßig ſeyn, welche in den Floren gewöhnlich in der Abſicht angeführt werden, um die Pflanzen finden zu können. Dies wird alsdann wohl mit der habitatio im Linné'ſchen Sinne gleichbedeutend. — Region (regio), nach Linné mit Vaterland gleichbedeutend, iſt ſpäter bald zur Bezeichnung desjenigen Theiles der Erdoberfläche, welchen eine Pflanze ein-

*) Dieſes Wort alſo im engeren Sinn als bei Stromeyer.

**) Auch nicht mit distributio Stromeyer gleichbedeutend.

nimmt, benutzt, und alſo mit Verbreitungsbezirk synonym (z. B. die Region des Weinſtocks, des Oelbaums), bald aber im engeren Sinne nur mit Rückſicht auf die Höhe über dem Meere, für den Raum zwiſchen der oberen und niederen Gränze einer Pflanze. In dieſem letzteren Sinne wollen wir dieſen Ausdruck beibehalten. Vaterland (patria) wollen wir zur Bezeichnung der urſprünglichen Heimath einer, gewöhnlich angebauten, Pflanze anwenden; der Ausdruck kann aber auch größtentheils überflüßig werden, wenn wir den natürlichen und künſtlichen Verbreitungsbezirk (extensio naturalis et artificialis) unterſcheiden; jener wird durch die von der Natur ſelbſt geſetzten Gränzen beſtimmt, welche aber die Hand des Menſchen erweitert haben kann. Die natürliche Polar-Gränze der Orangen überſteigt vielleicht nicht den 30° n. Br., durch Kunſt iſt ſie an einigen Orten bis zu 44° gebracht. Der natürliche Bezirk der Roßkaſtanie iſt innerhalb der temperirten Zone Aſiens und dem öſtlichen Theile von Europa beſchränkt; die Menſchen haben aber die Gränze in geographiſcher Länge bedeutend erweitert. Aehnliches gilt natürlich auch von der Höhe. Auch das Vorkommen iſt entweder natürlich oder künſtlich (statio naturalis et artificialis), denn durch Kunſt gedeiht eine Pflanze unter anderen äußeren Verhältniſſen als denjenigen, welche ihr im wilden Zuſtande zukommen. Auch die Vertheilungsweiſe iſt der Willkühr des Menſchen zum Theil unterworfen, und ſie läßt ſich daher auch paſſend in die natürliche und künſtliche eintheilen (distributio naturalis et artificialis). —

§. 12.

So wie die erſten Grundbegriffe für die örtlichen Verhältniſſe der Pflanzen in den botaniſchen Werken nicht ſehr logiſch behandelt ſind, ſo iſt dies auch mit den ſpecielleren örtlichen Verhältniſſen der Fall, welche wir unter Vorkommen (statio) begreifen. Während man bei der Terminologie der Blätter ſorgfältig die Kunſtwörter, welche ſich auf die Form beziehen, von denen trennt, welche die Beſchaffenheit der Oberfläche, des Randes u. ſ. w. andeuten; vermengt man dagegen die Kunſtwörter der örtlichen Verhältniſſe ohne auf die Baſis der Eintheilung Rückſicht zu nehmen; — weshalb oft gar kein Gegenſatz der verſchiedenen Kunſtwörter Statt findet; ſo trifft man z. B. Kunſtwörter als plantae alpinae, aquaticae, umbrosae u. ſ. w. unter der nämlichen Rubrik, obgleich dieſe Kunſtwörter durchaus nicht einander entgegen geſetzt ſind; da einer Pflanze ſehr wohl alle drei beigelegt werden können. Mehrere Kunſtwörter ſind in ſehr verſchiedener Bedeutung gebraucht worden; — z. B. plantae campestres bald von Pflanzen, die im offnen Lande (angebaut oder unangebaut) im Gegentheil von Waldpflanzen vorkommen; — bald von Pflanzen die an unangebauten Orten im Allgemeinen vorkommen, bald endlich von Pflanzen die auf Ebenen wachſen, alſo den plantis montanis, collinis entgegengeſetzt. — Es iſt daher nöthig geweſen die ganze Terminologie der Ortsverhältniſſe einer Reviſion zu unterwerfen; ich bin indeß ſo wenig als möglich von den angenommenen Begriffen und Namen abgewichen, und

habe

habe größtentheils nur geſucht jene beſtimmter feſtzu- ſetzen *).

Sämmtliche, unter den Hauptbegriff Vorkommen gehörigen Ortsverhältniſſe laſſen ſich wohl füglich unter folgende Geſichtspunkte bringen:

I. In Hinſicht des Medium, welches die Pflanzen umgiebt:

1. Unterirdiſche Pflanzen (plantae subterraneae vel hypogaeae), Pflanzen die in der Erde wachſen und völlig von dieſer umgeben ſind. Dies iſt ſchwerlich mit andern Pflanzen als mit den Trüffeln (Tuber), und einigen andern Gattungen der Schwämme (Sclerotium z. B.) der Fall; folglich nur mit den unvollkommenſten Pflanzenformen. Mit den unterirdiſchen Pflanzen dürfen ſolche nicht verwechſelt werden, die in Gruben oder Höhlen vorkommen, welchen von einigen auch dieſer Name beigelegt iſt; bei dieſen iſt aber nicht die Erde ſondern die Luft das umgebende Medium. Man könnte wohl für dieſe die Benennung Höhlen- oder Grubenpflanzen (plantae cavernarum v. fodinarum) gebrauchen. Es gehören zu dieſen auch nur unvollkommene Pflanzen, als Schwämme, Byſſi, Flechten **). Es ließe ſich hieraus der Schluß machen, daß die Pflanzen mehr als die Thiere von dem Lichte abhängig ſind; denn unter den Thieren leben mehrere und vollkommnere ſowohl in der Erde (Maulwurf), als in Gruben und Höhlen (der Proteus, verſchiedene Inſekten). —

*) Decandolle Théorie élémentaire §. 392 et seq. iſt mir bei dieſer Arbeit nützlich geweſen.

**) Cfr. Humboldt Florae Fribergensis specimen.

Zu den unterirdiſchen Pflanzen machen diejenigen Landpflanzen einen Uebergang, von denen ein großer Theil ſich unter der Erde befindet, z. B. Lathraea, Monotropa. —

2. Landpflanzen (plantae terrestres), Pflanzen, welche von Luft umgeben ſind, doch gewöhnlich mit Ausnahme der Wurzel, welche ſich in der Erde befindet. Die Benennung Landpflanzen bezieht ſich eigentlich nur auf den Unterſchied von denjenigen Pflanzen, die im Waſſer vorkommen; wollte man beſtimmter den Gegenſatz von den unterirdiſchen Pflanzen ausdrükken, möchten ſie plantae epigeae heißen. Einige *) haben hier auch den Ausdruck plantae aethereae benutzt, allein da dieſer Ausdruck von andern **) für die Pflanzen der höchſten Bergregion gebraucht wird, ſo iſt jener wohl dieſem vorzuziehen. —

3. Eigentliche Waſſerpflanzen (plantae aquaticae verae s. plantae submersae Hydrophyta) Pflanzen, welche ſich völlig unter der Oberfläche des Waſſers befinden, und wo alſo das Waſſer das umgebende Medium iſt. Eigentliche Waſſerpflanzen trifft man beinahe nur unter den Acotyledonen und größtentheils unter den unvollkommneren derſelben; die Familie der Algen bildet wohl $\frac{9}{10}$ der Hydrophyten. Indeſſen giebt es einige Mooſe (Fontinalis, Gymnostomum aquaticum) ſo wie auch einige unvollkommene Monocotyledonen, beſonders von der Familie der Najaden (Fluvialis, Ceratophyllum, Zostera, Caulinia Persoon), die hieher gehören; die

*) Decandolle Théorie élémentaire p. 465.

**) Linné stationes plantarum p. 74.

Zahl derſelben iſt aber äußerſt gering. Unter den höheren Monocotyledonen, ſo wie unter den Dicotyledonen befindet ſich, ſo viel mir wenigſtens bekannt iſt keine eigentliche Waſſerpflanze. Wie wenig das Waſſer den Pflanzen als umgebendes Medium im Ganzen dienlich ſey, erhellt ſchon aus der geringen Zahl der Waſſerpflanzen; denn es ſind deren wohl höchſtens 800 beſchrieben *) während die Zahl der beſchriebenen Landpflanzen gegen 40000 beträgt; und doch iſt in den neueſten Zeiten den Waſſerpflanzen eine beſondere Aufmerkſamkeit gewidmet worden. Ganz anders verhält ſich in dieſer Hinſicht das Thierreich, denn wenn auch die Zahl der Waſſerthiere, beſonders wegen der großen Menge von Inſekten, die der Landthiere nicht erreicht, ſo iſt das Mißverhältniß doch bei weitem nicht ſo groß als zwiſchen den Waſſer- und Landpflanzen. Auch treten unter den Thieren die vollkommneren Formen im Waſſer hervor, ſelbſt Säugethiere, oder, wenn man diejenigen Thiere ausſchließt, die einer unmittelbaren Berührung der Luft bedürfen, und deshalb eher mit den uneigentlichen Waſſerpflanzen zu vergleichen ſind,

*) Die drei erſten volumina von Turner historia fucorum enthalten 196 Arten. Lyngbye hydrophytologia danica 260 Arten, welche bei Turner nicht vorkommen; freilich enthält das letztere Werk nur die nordiſchen Algen, weshalb die Zahl der bekannten Algen von denjenigen Gattungen, welche Turners Werk nicht enthält, größer wird, als die der bei Lyngbye aufgeführten Arten; es iſt indeß zu bemerken, daß dieſe Formen in den verſchiedenen Theilen der Erde nur geringe Unterſchiede darbieten. Wenn Agardh species algarum vollſtändig herauskommt, ſo wird man hierüber ein ſicheres Urtheil fällen können. Der erſte Theil, Lund 1820, welche nur Fucoideae enthält, hat 205 Arten.

doch wenigſtens Fiſche, die in der höchſten Hauptgruppe der Thiere, in der der Vertebraten, ſtehen. Auch trifft man unter den Waſſerthieren ſehr viele Hauptformen an, während die Waſſerpflanzen beinahe auf eine einzige Familie beſchränkt ſind. —

4. Uneigentliche Waſſerpflanzen (plantae aquaticae spuriae sive plantae emersae), die zum Theil unter dem Waſſer ſich befinden, zum Theil, beſonders die Blumen und Blätter, mit der Atmoſphäre in unmittelbarer Berührung ſtehen; das umgebende Medium iſt alſo theils Waſſer, theils Luft. Als ſolche treten nicht nur unvollkommnere Formen hervor, ſondern ſelbſt ſehr ausgebildete Pflanzen, z. B. Nymphaea, Ranunculus. —

Nach der Beſchaffenheit des Waſſers ſind ſowohl die eigentlichen als uneigentlichen Waſſerpflanzen entweder Meerpflanzen (plantae marinae) oder Pflanzen des ſüßen Waſſers (plantae aquae dulcis s. plantae aquaticae sensu strictiori). Dieſer Gegenſatz iſt ziemlich ſcharf; denn nur ſehr wenige Arten z. B. Conferva glomerata ſind dem ſalzigen und ſüßen Waſſer gemeinſchaftlich; ja eine Vergleichung dieſer beiden Arten des Vorkommens zeigt uns häufig generiſche und Familien-Verſchiedenheiten; ſo iſt die Linne'ſche Gattung Fucus, welche jetzt wohl mit Recht als eine Familie angeſehen wird, dem Meere eigenthümlich; dies iſt auch mit der Gattung Ceramium (Lyngb., nicht Roth) der Fall; dagegen kommen die Gattungen Hydrodictyon, Batrachospermum nur im ſüßen Waſſer vor. Es ſcheint übrigens, daß in Hinſicht der Algen die mehr entwickelten For-

men dem Meere gehören, die weniger ausgebildeten dem ſüßen Waſſer. —

Auf die Pflanzen des ſüßen Waſſers laſſen ſich, nach der Beſchaffenheit deſſelben, verſchiedene Kunſtwörter anwenden; Seepflanzen, plantae lacustres, die in Seen vorkommen z. B. Nymphaea als uneigentliche, viele Conferven als eigentliche Waſſerpflanzen. Flußpflanzen, plantae fluviatiles, v. fluviales, welche in Flüſſen oder Bächen vorkommen; im letzteren Falle wohl auch plantae rivulares; ein Unterſchied der wohl übrigens von geringer Bedeutung iſt. Flüſſe und Bäche, deren Lauf ſchnell iſt, erlauben nur wenige Vegetation. — Beiſpiele von Flußpflanzen ſind Potamogeton, Myriophyllum. Uebrigens findet zwiſchen Fluß- und See-Pflanzen keine ſcharfe Gränze Statt; die meiſten ſind beiden Gewäſſern gemeinſchaftlich. Quellenpflanzen, plantae fontanae, laſſen ſich auch nicht immer von jenen unterſcheiden. Beiſpiele ſind; Montia fontana, Fontinalis antipyretica, Veronica anagallis, Rivularia elegans. Plantae stagnariae, die im ſtillſtehenden nicht tiefen Waſſer, und Grabenpflanzen, plantae fossarum, ſind nicht leicht zu unterſcheiden; Butomus umbellatus, Lemna, Ectospermum Lyngbye.

Mit Meerpflanzen (pl. marinae) dürfen Strandpflanzen (plantae littorales v. maritimae) nicht verwechſelt werden; die letzteren wachſen am Ufer des Meeres z. B. Glaux maritima, Cakile maritima. Eben ſowohl müſſen die Pflanzen des ſüßen Waſſers von denen unterſchieden werden, welche an den Ufern der Seen und Flüſſe vorkommen: Ufer-

pflanzen (plantae ripariae); doch iſt die Grenze in dieſem Falle nicht ſo ſcharf als in jenem. Es ſcheint mir unrichtig mit dem Worte littoralis Pflanzen zu bezeichnen, die am Ufer des ſüßen Waſſers wachſen. —

Die Waſſerpflanzen unterſcheiden ſich im Allgemeinen durch eine lockere Subſtanz, durch in die Länge gedehnten Theile, und ſchwächere Farben; dies iſt wohl zum Theil eine unmittelbare Wirkung des umgebenden Medium, theils aber auch eine mittelbare, in ſo fern nämlich das Licht, durch ein dichteres Medium gehend, geſchwächt werden muß. Strandpflanzen enthalten gewöhnlich Salz, haben ſehr oft eine graugrüne Farbe (color glaucus) z. B. Eryngium maritimum, Elymus arenarius, Atriplex portulacoides; auch kommen darunter viele Saftpflanzen vor z. B. Glaux maritima, Chenopodium maritimum, Mesembryanthemum nodiflorum.

5. Amphibpflanzen (plantae amphibiae), welche ſowohl im Waſſer (doch nur als uneigentliche Waſſerpflanzen) als auf dem Lande vorkommen. Dies doppelte Vorkommen beſteht entweder darin, daß von der nämlichen Art einige Individuen im Waſſer andere auf trocknem Boden wachſen, z. B. Sisymbrium amphibium, — oder daß die nämlichen Individuen zu einem Zeitpunkte mit Waſſer bedeckt ſind, zu einem anderen nicht; für den letzteren Fall bedient man ſich auch des Ausdruckes: überſchwemmte Pflanzen (plantae inundatae) z. B. Juncus bufonius, Limosella aquatica.

6. Pflanzen, die innerhalb anderer lebenden Pflanzen vorkommen: plantae entophytae verae.

Dieſe ſind indeß nicht in jeder Hinſicht mit den Eingeweide-Würmern (Entozois) zu vergleichen; denn ſie befinden ſich nur unter der Epidermis der Blätter oder Stämme, welche gewöhnlich berſtet, wenn die Schmarotzerpflanzen völlig ausgebildet ſind. Hieher gehören nur Pflanzen von ſehr geringer Entwickelung; Uredo, Aecidium u. ſ. f.

7. Pflanzen, welche innerhalb anderer bereits abgeſtorbener Pflanzen vorkommen: plantae entophytae spuriae. Gleichfalls nur ſehr unvollkommene Pflanzen, Stilbospora, Naemaspora u. ſ. w.

Mit voller logiſcher Schärfe wäre die Eintheilung nach dem umgebenden Medio folgende: 1. Erdpflanzen (plantae subterraneae); wo nur die Erde die Pflanze umgiebt. 2. Eigentliche Luftpflanzen, (plantae aëreae verae), die ganz von Luft umgeben, und an einem andern Körper nur befeſtigt ſind. 3. Uneigentliche Luftpflanzen (plantae aëreae spuriae) deren Wurzeln von der Erde umgeben ſind, der übrige Theil aber von der Luft. 4. Eigentliche Waſſerpflanzen plantae aquaticae verae) die ganz vom Waſſer umgeben ſind. 5. Uneigentliche Waſſerpflanzen (plantae aquaticae spuriae); von dieſen befindet ſich ein Theil im Waſſer, der übrige Theil entweder in der Erde, oder in der Luft, oder in beiden letzteren zugleich; wonach dieſe Pflanzen wieder in drei Klaſſen zerfallen: plantae terrestri aquaticae, plantae aëreo-aquaticae, und plantae terrestri-aëreo-aquaticae. 6. Amphib-Pflanzen (plantae amphibiae), die ſowohl im Waſſer als auf trocknem Boden vorkommen. 7. plantae

entophytae verae. 8. plantae entophytae spuriae. Allein um bei der Eintheilung und den Namen ſo wenig als möglich von den bereits allgemein angenommenen abzuweichen, habe ich jene Klaſſification vorgezogen.

II. In Hinſicht der Befeſtigung der Pflanzen.

1. Unbefeſtigte Pflanzen (plantae liberae, pl. natantes) die völlig frei auf der Oberfläche des Waſſers ſchwimmen. Dies iſt mit wenigen Pflanzen der Fall. Byssus flos aquae, Nostoc pruniforme, Lemna. Bei den meiſten Pflanzen, welchen der Name natans beigelegt worden, ſind entweder nur einzelne Theile z. B. Blumen, Blätter beweglich, mit der Wurzel aber iſt die Pflanze in dem Boden befeſtigt, z. B. Potamogeton natans, oder man trifft von dieſen Pflanzen losgeriſſene Theile als wahrhaft ſchwimmend und wohl erhalten an, z. B. Fucus natans. Einige unterſcheiden natans und fluitans, und zwar ſo, daß eine planta natans ſich auf der Oberfläche des Waſſers befinden ſoll, eine pl. fluitans dagegen ganz unter derſelben; für dieſe Begriffe hat man aber die Ausdrücke pl. emersa und submersa. Ich glaube deshalb, daß man lieber jene beiden Ausdrücke als Synonyme betrachten kann.

2. Befeſtigte Pflanzen (plantae adfixae) ſind diejenigen, welche durch Wurzeln oder auf andere Art mit dem Boden oder einem anderen Körper in Verbindung ſtehen. Nach der näheren Beſchaffenheit des Befeſtigungsortes kann man ferner unterſcheiden:

a. In dem Boden befeſtigte Pflanzen (plantae terrae adfixae), es ſey dieſer Boden

nun harter Fels oder lockere Erde. Hier unterſcheidet man wieder:

α. Nach der chemiſchen Beſchaffenheit des Bodens ließen ſich eben ſo viele Benennungen machen als es verſchiedene Erdarten giebt; Kieſelpflanzen plantae silicaceae) gewöhnlich mit Sandpflanzen (pl. arenariae) ſynonym; z. B. Arundo arenaria, Horniaria glabra; — Kalkpflanzen (plantae calcareae) z. B. Sesleria coerulea; eine Unterabtheilung dieſer ſind die Kreidepflanzen (plantae cretaceae). Gipspflanzen (plantae gypsaceae) z. B. einige Arten der Gattung Gypsophila; — Salzpflanzen (plantae salinae, Halophyta) z. B. Salsola, Anabasis u. ſ. w. Die Strandpflanzen ſind zugleich Salzpflanzen, aber nicht umgekehrt. Der Salzgehalt des Bodens iſt die Urſache, weshalb mehrere Strandpflanzen auch an Salzquellen vorkommen, z. B. Salicornia herbacea, Glaux maritima. Torfpflanzen (plantae turfosae) z. B. Vaccinium oxycoccos, mehrere Carices. Derjenige Boden aber, welcher den Pflanzen am zuträglichſten iſt, iſt die Dammerde (humus). Uebrigens findet in Hinſicht des Bodens in der Natur keine ſcharfe Grenze zwiſchen den Pflanzen Statt; denn erſtlich trifft man nur ſelten eine Erdart völlig unvermiſcht, wovon doch die Sanderde ſo wie auch einige Felsarten Ausnahmen bilden, im letzteren Falle aber befindet ſich die Wurzel der Pflanze doch gewöhnlich nicht im dem Felſen ſelbſt, ſondern in der darauf gebildeten Dammerde; — und zweitens wird man ſehr wenige Beyſpiele von Pflanzen, die einem gewiſſen Boden ausſchließlich eigen ſind, aufführen können. Wenn

wirklich ſolche Pflanzen vorhanden ſind, müſſen ſie unter den unvollkommneren geſucht werden; beſonders unter den Flechten. Link führt in ſeiner Abhandlung: Florae Goettingensis specimen sistens vegetabilia solo calcareo propria und einer ſpäteren in Uſteri Annalen 14 St. mehrere Pflanzen an, beſonders aber Flechten, die nach ihm theils dem Kalkboden, theils anderen Erdarten eigenthümlich ſind, es fragt ſich aber, ob ſie wirklich nur auf ſolchem Boden vorkommen; mit mehreren derſelben iſt es nach meiner Erfahrung nicht der Fall. Decandolle (Dictionnaire des sciences nat. T. 18. p. 377) verſichert nach 7jährigen Reiſen in Frankreich zu dem Schluſſe gekommen zu ſeyn, daß jede Pflanze in jeder Erdart wachſen kann, und daß man nur in einer beſchränkten Gegend Pflanzen antrifft, welche in dieſer Gegend einem gewiſſen Boden eigenthümlich ſind. —

Doch wird deshalb keinesweges die Kenntniß des Bodens überflüſſig, denn ſchon das häufigere Vorkommen einer Pflanze in einem gewiſſen Boden zeigt, daß dieſer der Pflanze am zuträglichſten ſey; ein Umſtand, der in pflanzengeographiſcher Hinſicht nicht zu überſehen iſt.

β. Nach der geognoſtiſchen Beſchaffenheit des Bodens ließen ſich hiernach eben ſo viele Arten denken als es Gebirgsarten giebt; plantae graniticae, calcareae, mico-schistaceae, argillo-schistaceae, basalticae, vulcanicae u. ſ. w. Ob und in wie fern die geognoſtiſche Beſchaffenheit des Bodens Verſchiedenheiten in der Pflanzenwelt hervorbringt, und ob gewiſſe Pflanzen gewiſſen Gebirgsarten oder Formationen eigenthümlich

ſind; iſt eine in der Pflanzengeographie, beſonders aber in der Pflanzengeſchichte, nicht unwichtige Frage. Es ſcheint aber, daß zwiſchen den Pflanzen und Gebirgsarten die Verbindung noch geringer iſt, als zwiſchen jenen und der chemiſchen Beſchaffenheit des Bodens. Wahlenberg *) fand in den Carpathen, daß die meiſten Pflanzen dem Granite und dem Kalke gemeinſchaftlich waren, nur 39 Arten kamen dort blos auf Kalk, 6 bloß auf Granit vor; allein in andern Gebirgen ſah er von jenen 22 auf Granit, und von dieſen 3 auf Kalk. Ich unterſuchte in der Schweitz einen Durchſchnitt der Alpenkette für welchen v. Buch **) eine geognoſtiſche Darſtellung geliefert hat, und mit ſeiner Karte in der Hand konnte ich auf den verſchiedenen Gebirgsarten keine auffallenden Vegetations-Verſchiedenheiten entdecken. Eben ſo wenig ſchien mir die Vegetation in den Urgebirgen der Apenninen (beſonders in Calabrien) von der abzuweichen, welche die Kalkgebirge derſelben Kette enthalten, oder beide von der Vegetation auf den erloſchenen und brennenden Vulkanen Italiens. Ich wüßte keine unter den Pflanzen des Etnas, von der ich mit Wahrſcheinlichkeit behaupten könnte, ſie käme in den Ur- oder Kalkgebirgen Siciliens oder Calabriens nicht vor. Schwerlich kommt auf den isländiſchen Vulcanen irgend eine phanerogame Pflanze vor, die nicht zugleich in den Urgebirgen Norwegens und Grönlands auch vorhanden iſt. —

Es haben einige den Satz aufgeſtellt, es ſeyen die

---

*) Flora Carpathorum pag. LX. et seqv.

**) Reiſe über die Gebirgszüge der Alpen zwiſchen Glaris und Chiavenna. Magazin den Geſellſchaft naturf. Fr. 1809. 2 Q.

vulkaniſchen Gebirge durch Eigenthümlichkeit der Vegetation ausgezeichnet *). Dies haben meine Beobachtungen mehrerer Vulcane durchaus nicht beſtätigt; ja ich möchte nach dieſen eher die entgegengeſetzte Behauptung aufſtellen. Der Mangel an eigenthümlichen Gewächſen auf Island iſt dieſer Meinung auch keinesweges günſtig. In dem Verzeichniſſe der Vegetation der canariſchen Inſeln, welche v. Buch uns liefert, befinden ſich unter 513 phanerogamen Pflanzen zwar 150, die bisjetzt in keiner andern Gegend gefunden ſind **); allein ſo lang die nahe Küſte von Afrika uns beinahe unbekannt iſt, dürfen wir ſie nicht mit Sicherheit als eigenthümliche annehmen. Mehrere, welche früher als dieſer Inſelgruppe eigenthümliche Pflanzen aufgeführt wurden, ſind ſpäter auf Madera und den capverdiſchen Inſeln gefunden. Eine andere Behauptung in Hinſicht der Pflanzen vulkaniſchen Bodens, daß die Formen

---

*) Z. B. Wildenow im Magazin der Geſellſchaft naturforſch. Freunde zu Berlin, 1811, 2tes Quartal. Sprengel und Decandolle Grundzüge p. 342.

**) Abhandlungen der Akad. der Wiſſenſch. in Berlin, 1816 — 17. v. Buch giebt p. 21. die Zahl ſämmtlicher phanerogamen Pflanzen auf 472 an; allein das Verzeichniß p. 24. enthält 496, und in dem ſpäteren Verzeichniſſe der Pflanzen verſchiedener Regionen kommen 17 vor, welche in jenem Verzeichniſſe fehlen; z. B. Viola tricolor, Ranunculus fluviatilis; p. 23. beſtimmt er die Zahl der eigenthümlichen Arten auf 175; nimmt man aber auf die von ihm ſelbſt p. 35 und 47 gemachten Berichtigungen Rückſicht, und ſtreicht zugleich mehrere aus, welche als eigenthümlich angeführt ſind, aber auch auſſerhalb vorkommen, z. B. Buphthalmum spinosum, Ephedra altissima; ſo bleiben nur 150 Arten zurück. —

mehr ſchwankend, in einander übergehend ſeyn ſollten *), woraus ſich vermeintlich auf eine jüngere Entſtehung ſchließen ließe; ſcheint mir auch keinen Beifall zu verdienen. Es ſprechen dagegen die Beobachtungen Humboldts auf den canariſchen Inſeln **) ſo wie meine eigenen auf den von mir unterſuchten Vulkanen. Mehrere Gattungen, die in den alpiniſchen Regionen der Urgebirge viele Arten haben, zeigen in dieſen ſehr ſchwankende und in einander übergehende Formen, ſo daß die Beſtimmung der Arten oft ſehr unſicher wird; als Beiſpiele nenne ich nur die Gattungen: Saxifraga, Arenaria in den Schweitzeralpen, Draba in den ſcandinaviſchen Gebirgen.

Die geognoſtiſche Beſchaffenheit des Bodens iſt indeß eben ſo wenig zu überſehen als die chemiſche; einige Gebirgsarten verwittern leichter als andere, und erhalten daher eine üppigere Vegetation; die Beſchaffenheit der Oberfläche iſt den Pflanzen bei einigen günſtiger als bei anderen, und hierin dürfte man vielleicht eher, als in der chemiſchen Beſchaffenheit die Urſache ſuchen, warum einige Flechten einer gewiſſen Gebirgsart eigenthümlich ſind, oder doch wenigſtens in dieſer am häufigſten vorkommen. —

γ. Nach dem Feuchtigkeitsgrade des Bodens. In dieſer Hinſicht bedient man ſich mehrerer Ausdrücke, denen indeß in der Natur keine ſcharf unterſchiedenen Verhältniſſe entſprechen: Sumpf-Pflanzen (plantae paludoſae v. paluſtres)

---

*) Sprengel l. c., Bory de St. Vincent T. I. p. 220 und T. 3, 161., und mehrere.

**) Voyage part. hist. Vol. I. p. 419.

z. B. Hottonia palustris, Cineraria palustris. Dieſe gehen in die uneigentlichen Waſſerpflanzen über. Hiervon unterſcheiden ſich wenig die Schlammpflanzen (plantae limosae) z. B. Limosella aquatica. Paludes caespitosi heißen Sümpfe, welche größtentheils von dicht an einanderſtehenden Pflanzen mit verwickelten Wurzeln gebildet ſind; Beiſpiele von Pflanzen ſolcher Sümpfe ſind Sphagnum palustre, Drosera u. ſ. w. Pflanzen, welche in feuchten Wieſen wachſen, heißen Bruch-Pflanzen (plantae uliginosae) z. B. Primula farinosa. Pflanzen die einen trocknen Boden lieben, möchte man plantae soli aridi nennen, z. B. Scabiosa columbaria, Filago arvensis. — Natürlich hat die chemiſche Beſchaffenheit des Bodens auf die Feuchtigkeit Einfluß. —

δ. Nach dem Zuſammenhange und den übrigen Beſchaffenheiten der Theile des Bodens. Felspflanzen (plantae rupestres s. rupicolae) die auf nackten Felſen wachſen z. B. Sedum rupestre, Campanula fragilis. Geſchiebe-Pflanzen (plantae saxatiles) die auf iſolirten Steinmaſſen vorkommen z. B. Thlaspi saxatile. Schutt-Pflanzen (plantae glareosae) die auf den, beſonders in den Alpenregionen häufig vorkommenden aufgelößten Gebirgsarten vorzüglich gedeihen z. B Ranunculus alpestris und glacialis, Saxifraga rivularis. Sandpflanzen (plantae arenariae) die im Sande vorkommen; — wenn dies Flußſand iſt, heißen die Pflanzen plantae sabulosae; Flugſandpflanzen könnten wohl plantae arenae mobilis genannt werden. —

b. *An anderen lebenden Gewächſen be-feſtigte Pflanzen* (*plantae epiphytae* v. *plantae parasiticae sensu latiori*), *Schma-rotzerpflanzen*. Dieſe ſind entweder *wahre Schmarotzerpflanzen* (*plantae parasiticae radicantes* v. *plantae parasiticae* sensu strictiori), die an lebenden Pflanzen nicht nur befe-ſtigt ſind, ſondern auch aus dieſen ihre Nahrung zie-hen, z. B. Cuscuta, Viscum, beſonders aber Schwäm-me, — oder *uneigentliche Schmarotzerpflan-zen* (*plantae parasiticae superficiales*) die nur an einer andern lebenden Pflanze befeſtigt ſind, allein nicht aus dieſer die Nahrung erhalten; z. B. die meiſten Laubmooſe der Bäume. Nach dem Theile der Pflanze, auf welchem die Schmarotzerpflanze ſich befindet, unterſcheidet man: *plantae epirhizae, epicormae, epyphylae*. Diejenigen, welche auf Bäumen wachſen, heißen *epidendrae*. Fehlerhaft bezeichnet *Linné* *) dieſe letzteren mit dem Ausdrucke plantae arboreae; da dieſer terminus gewöhnlich die Bedeutung hat, daß die Pflanze ſelbſt holzartig iſt. —

c. *An bereits abgeſtorbenen Pflanzen befeſtigte* (*plantae epiphytae spuriae*). Hieher gehören die meiſten Schwämme, beſonders Mucedines.

d. *An lebenden Thieren befeſtigte* (*plan-tae epizoae*). So trifft man Fuci und andere Algen an Wallfiſchen, an Muſcheln u. ſ. w. z. B. Hutchinsia lepadicola Lyngb. Schwerlich giebt es

---

*) stationes plantarum.

indeſſen eine Pflanze, der dieſer Befeſtigungsort eigen iſt.

e. An todten Thieren befeſtigte (plantae epizoae spuriae); mehrere Schwämme, beſonders mucedines. —

f. An Excrementen der Thiere befeſtigte (plantae fimetariae); z. B. Sphaeria Poronia, viele Agarici; auch mehrere von den vollkommneren Pflanzen gedeihen hier vorzüglich, z. B. Chenopodia Atriplices, Xanthium strumarium. Dies Vorkommen wie auch jenes in verfaulten Thieren und Pflanzen macht den Uebergang zu dem Vorkommen in der Dammerde. —

g. An Kunſt-Erzeugniſſen befeſtigte:

Mauer-Pflanzen (plantae murales v. murorum) z. B. Sedum acre, Dicranum murale. —

Ruinen-Pflanzen (plantae ruinorum) weichen von den vorigen nicht weſentlich ab.

Dach-Pflanzen (plantae tectorum) z. B. Sempervivum tectorum.

Plankwerks-Pflanzen (plantae parietinae) z. B. Lichen parietinus. —

Schutt-Pflanzen (plantae ruderales) nicht mit plantis glareosis zu verwechſeln, z. B. Senecio viscosus. —

Es giebt von dieſer Klaſſe noch viele andere Befeſtigungsörter, z. B. Weinfäſſer, Racodium cellare; Papier: Conferva dendritica; Fenſterſcheiben; Conferva fenestralis et punctiformis. —

Pflanzen, die in der Nähe von Städten und Dörfern vorkommen heißen plantae urbanae; z. B. Ono-

Onopordon Acanthium, Xanthium strumarium. In den mehrſten Fällen iſt fremder Urſprung die Urſache, weshalb dieſe Pflanzen ſich nur in der Nähe der Städte und Dörfer befinden.

III. In Hinſicht anderer Pflanzen, mit welchen ſie vorkommen. Hier ſind erſtlich zwei Hauptfälle zu unterſcheiden, entweder kommen die Pflanzen in Geſellſchaft der angebauten oder der unangebauten Pflanzen vor; plantae locorum cultorum und locorum incultorum; die letzteren hat man wohl mitunter mit dem Namen: plantae sylvestres oder pl. agrestes bezeichnet; allein dieſe Ausdrücke bezeichnen auch bei vielen die wildwachſenden Pflanzen im Gegenſatz zu den angebauten (plantis cultis), ſo wie der letztere auch als Synonym mit plantae arvenses, Ackerpflanzen, alſo gerade im umgekehrten Sinne gebraucht wird. Ich habe mich daher jener Benennungen bedient.

1. Pflanzen auf angebautem Boden (plantae locorum cultorum):

a. Ackerpflanzen (plantae arvenses); Gewächſe, welche in bearbeiteten, beſäeten oder bepflanzten Feldern vorkommen, es ſeyen die angebauten Pflanzen nun Getraide, Gemüſearten oder andere Feldfrüchte, z. B. Chrysanthemum segetum, Sinapis arvensis, Spergula arvensis, Campanula speculum. Mehrere kommen mit verſchiedenen Feldfrüchten vor, andere nur, oder wenigſtens vorzüglich mit einer gewiſſen angebauten Pflanze, z. B. Centaurea Cyanus mit Roggen, Suffrenia filiformis und mehrere Cyperi mit dem Reis. Im letzteren Falle giebt man namentlich dieſe angebaute Pflanze an, z. B. in agris seca-

linis, in oryzetis u. ſ. w. Linné *) verſteht unter arva brachliegende Felder, unter agri dagegen jetzt angebaute; die mehrſten neueren Schriftſteller weichen aber hiervon ab, bedienen ſich des Ausdruckes arvum im allgemeineren oben angeführten Sinne; ager gewöhnlich als hiermit gleichbedeutend; bisweilen aber auch des Adjectives agrestis für jede wildwachſende Pflanze im Gegenſatze von planta culta. Für brachliegende Felder hat man auch das Wort novalia. Uebrigens iſt der Unterſchied zwiſchen dieſen und den beſäeten Feldern von keinem weſentlichen Einfluſſe. Um anzudeuten, daß eine Pflanze auf dem Acker vorkommt, während die Saat darauf ſtehet, ſagt man auch: inter segetes (planta segetalis); für ſolche Pflanzen, die vorzüglich nach der Erndte zwiſchen den Stoppeln anzutreffen ſind, hat man den Ausdruck: inter stipulas.

Die angebauten Pflanzen, welche den Acker bilden, dürfen alſo nicht pl. arvenses heißen, ſondern sativae. Wäre jene Bedeutung des Wortes arvensis nicht ſo allgemein angenommen, ſo würde ich den Ausdruck arvicolae vorſchlagen, und alsdann mit pl. arvenses die Feldpflanzen ſelbſt bezeichnen; welches inſofern beſſer wäre als pl. sativa, weil man unter dieſen eigentlich nur die geſäeten, nicht die gepflanzten Gewächſe begreifen ſollte.

6. Die Unkrautpflanzen der Gärten (plantae horticolae) z. B. Lamium amplexicaule, Alsine media. Mehrere brauchen hier das Wort hortensis, allein da man hiermit auch, und

---

*) philosophia botanica p. 408.

wohl häufiger die im Garten cultivirten Pflanzen bezeichnet, ſo verdient wohl jener Ausdruck den Vorzug. Nach den verſchiedenen in den Gärten gezogenen Pflanzen unterſcheidet man plantae pomariorum (in Obſtgärten) pl. olivetorum v. olivares (in Oehlgarten) pl. vineales (in Weingärten), pl. olitoriae (in Küchengärten; nicht pl. oleraceae, worunter die Küchengewächſe ſelbſt zu verſtehen ſind) u. ſ. w. Hierher gehören auch die Zaunpflanzen (plantae sepiariae); doch wäre wohl auch hier pl. sepicolae) eine zweckmäßigere Benennung, weil man unter pl. sepiariae auch die Pflanzen, welche lebendige Befriedigungen bilden, verſtehen könnte.

Die mehrſten dieſer Kunſtwörter ſind von den cultivirten Pflanzen der europäiſchen Länder entlehnt. Für andere Länder, beſonders der heißen Zone, würden manche neue Ausdrücke nothwendig ſeyn. Uebrigens iſt der Gegenſatz zwiſchen dieſen verſchiedenen Arten des Vorkommens keinesweges bedeutend; viele Pflanzen kommen unter mehreren vor. Daß einige Pflanzen beinahe ausſchließlich unter den angebauten Gewächſen gedeihen, rührt wohl theils daher, daß ſie einen lockeren Boden fordern (Ackerpflanzen), oder einen wohl gedüngten Boden (die Unkräuter der Gärten), theils aber, und dies wohl vorzugsweiſe, weil ſie nicht urſprüngliche ſondern mit den angebauten Pflanzen eingeführte Gewächſe ſind. —

2. Pflanzen auf unangebautem Boden (pl. locorum incultorum). Wir haben bereits die Bemerkung gemacht, daß man nicht, ohne zur Verwechſelung Anlaß zu geben, für dieſe Pflanzen den Ausdruck pl. sylvestres oder agrestes, noch weni-

ger die Benennung pl. campestres benutzen kann. Campus wird nämlich bald für flaches Land als Gegenſatz von Hügeln und Bergen angewandt, bald auch für offnes Land als Gegenſatz von Wäldern und Gebüſchen. Da man aber für flaches Land oder Ebene die Benennung planities hat, ſo glaube ich, daß man campus im letzteren Sinne nehmen kann. Die Pflanzen der unangebauten Gegenden ſind demnach:

a. Plantae campestres die in offnem, weder von Bäumen noch Geſträuchen bewachſenen, Lande vorkommen. Unterarten hiervon ſind pl. pratenses, auf Wieſen, und pl. pascuae, auf Weiden. Da die Weiden in der Regel trockner, die Wieſen feuchter ſind, ſo hat dies auch auf die Vegetation Einfluß; allein eben deshalb gehört dieſer Unterſchied gewiſſermaßen zu dem Feuchtigkeitszuſtande des Bodens. Trifolium pratense kann als eine Wieſenpflanze, Pimpinella Saxifraga als eine Weidepflanze angeſehen werden. Beide Ausdrücke ſetzen übrigens voraus, daß die vorherrſchenden Pflanzen Gräſer ſind; wo andere wildwachſende Pflanzen vorherrſchen, erhält das örtliche Verhältniß von dieſen den Namen; z. B. Ericeta, Heiden; die darin vorkommenden Pflanzen heißen ericetinae z. B. Exacum filiforme, Lichen ericetorum (Baeomyces roseus Achar). Rhododendreta mit Alpenroſen bewachſene Strecken, wie ſolche in den Alpen häufig ſind; ſo findet man auch Strecken von bedeutender Ausdehnung mit Chamaerops humilis bewachſen (nicht ſelten in Sicilien), oder mit Cactusarten, in Südamerika u. ſ. w. — Aehnliche Verhältniſſe treten bei den Uferpflanzen ein; z. B. Arundineta (mit Rohrgewächſen, Arundines bewachſen).

Iſt die Gegend ſehr öde, ſo daß beinahe keine Pflanzen darin wachſen, ſo heißt ſie eine Wüſte oder Steppe desertum; die einzelnen darin vorkommenden Pflanzen könnten dann plantae desertorum benannt werden, z. B. Fagonia arabica, Polycarpaea fragilis *).

6. Pflanzen die in Geſträuchen vorkommen (plantae fruticetorum et dumetorum) z. B. Origanum vulgare, Polygonum dumetorum, Asclepias vincetoxicum. Auch hier finden nach der Verſchiedenheit der Pflanzen, welche die Geſträuche bilden, verſchiedene Benennungen Statt z. B. Coryleta, Myrticeta, u. ſ. w.

c. Waldpflanzen, (plantae sylvaticae et nemorosae). Sylvae und nemora unterſcheiden ſich nach Linné dadurch, daß jene einen trocknen ſandigen, dieſe einen feuchteren Boden haben; dieſer Unterſchied ſcheint aber nicht Beifall zu verdienen. Andere unterſcheiden dieſe Begriffe ſo, daß sylvae nur die größeren zum Holzfällen beſtimmten Wälder nemora dagegen die kleineren größtentheils Luſtwälder bedeuten. Dieſer Unterſchied iſt ziemlich ſchwankend und ſcheint in der Pflanzengeographie von keiner weſentlichen Bedeutung. Decandolle nimmt beide Ausdrücke als Synonyme an. Nach dem Hauptbeſtandtheile des Waldes unterſcheidet man: Pineta, Fageta, Querceta, Palmeta u. ſ. w.

So wie das Vorkommen gewiſſer Pflanzen in Geſellſchaft der angebauten Gewächſe nicht in einem ge-

*) Cfr. Delile description de l'Egypte. Forskål Flora aegyptico-arabica. Desfontaines Flora atlantica.

genſeitigen unmittelbaren Verhältniſſe dieſer Pflanzen begründet iſt, eben ſo wenig ſcheint dieſes in Hinſicht derjenigen Pflanzen der Fall zu ſeyn, welche mit andern wildwachſenden in Gemeinſchaft vorkommen. Die Haupturſache, warum gewiſſe Pflanzen nur in Wäldern vorkommen, iſt die, daß ihnen Schatten nöthig iſt; die mehrſten wachſen deshalb eben ſo gut in Buchen- als in Eichenwäldern z. B. Anemone nemorosa, Hepatica triloba, Oxalis acetosella u. ſ. w.; daß die Pflanzen der Nadelwälder von denen der Laubwälder verſchieden ſind, rührt wohl von dem verſchiedenen Boden her. Daß gewiſſe Gewächſe in offnen Feldern nur in Geſellſchaft gewiſſer Pflanzen angetroffen werden, hat wohl ſeinen Grund darin, daß ſie gleiche äußere Verhältniſſe fordern.

IV. In Hinſicht des Verhältniſſes der Pflanzen zum Lichte.

1. Dem Lichte entzogene Pflanzen (plantae lucis expertes, plantae aphotistae). — Unterirdiſche Pflanzen; Gruben-Pflanzen.;

2. Schatten-Pflanzen (plantae umbrosae) die vorzüglich im Schatten vorkommen. —

3. Lichtpflanzen (plantae apricae) die dem Lichte ausgeſetzt vorzüglich gedeihen.

Die Pflanzen ſind in Hinſicht des Vorkommens darin unter ſich ſehr verſchieden, daß einige unter ſehr verſchiedenen äußeren Umſtänden angetroffen werden, andere dagegen in dieſer Rückſicht ſehr beſchränkt ſind. Die Pflanzen, welche auf einer niederen Stufe der Ausbildung ſtehen, ſcheinen beſchränkteren Vorkommens zu ſeyn; Blattſchwämme (fungi epiphylli) auf gewiſſe Pflanzen beſchränkt, Flechten die wir auf gewiſſen Erd-

oder Gebirgsarten erſcheinen u. ſ. w. In Hinſicht der Verbreitung findet das umgekehrte Verhältniß Statt; denn die unvollkommneren haben in der Regel einen größeren Verbreitungsbezirk (cfr. §. 29). Da die Verbreitung eines Gewächſes hauptſächlich von denjenigen äußeren Momenten, welche mit den Lebensäußerungen der Pflanze im engeren Verhältniſſe ſtehen, — Temperatur, Licht, und zum Theil Feuchtigkeit — abhängt; — das Vorkommen dagegen hauptſächlich von den Momenten, welche mit den Lebensäußerungen im ferneren Verhältniſſe ſtehen, — Boden und überhaupt Befeſtigungsort, zum Theil Feuchtigkeit und umgebendes Medium; ſo iſt es leicht begreiflich, weshalb das Vorkommen und der Verbreitungsbezirk hinſichtlich der Ausbildungsſtufe der Pflanzen im umgekehrten Verhältniſſe ſtehen. —

§. 13.

Der Verbreitungsbezirk oder die Verbreitungsſphäre (Extensio) einer Pflanze iſt derjenige Theil der Erdoberfläche auf welcher die Pflanze angetroffen wird. Die Grenzen dieſes Bezirks werden durch die drei Verbreitungs-Verhältniſſe, Breite, Länge und Höhe, beſtimmt. Der Bezirk iſt nie in dem Sinne ununterbrochen, daß die Pflanzen völlig ausſchließend einen gewiſſen Flächenraum bedeckt, ſondern die Individuen werden mit Individuen anderer Pflanzen vermiſcht; — ferner bilden Boden und andere Verhältniſſe des Vorkommens manche Unterbrechungen des Bezirks. Allein außerdem bieten ſich nicht ſelten im Großen Unterbrechungen dar, welche vorzüglich auf den Temperatur-Verhältniſſen beruhen. Nur für den letzteren Fall

wollen wir uns des Ausdruckes: unterbrochener Verbreitungsbezirk (Extensio interrupta) bedienen; der Gegenſatz hiervon iſt zuſammenhängender oder ununterbrochener Verbreitungsbezirk (Extensio continua). Viele Pflanzen der nördlichen Polarländer zeigen ſich wieder auf den Gebirgen des ſüdlichen Europas, fehlen aber in den Zwiſchenländern; — mehrere europäiſche Pflanzen, beſonders Acotyledonen, kommen in Neuholland und auf dem Cap vor, und fehlen in der heißen Zone *); der Haſelſtrauch iſt in Schottland und Norwegen häufig, wird gegen Oſten allmählich ſeltner, verſchwindet am Ende ganz, kommt aber in den öſtlichen Theilen Aſiens wieder zum Vorſchein **). Der Bezirk einer Pflanze kann folglich zwei oder, mehrere in Hinſicht der geographiſchen Breite oder Länge abgeſonderte Erdſtriche umfaſſen. Dies gilt aber nicht in Rückſicht der Höhe, denn ſchwerlich kommt irgend eine Pflanze in den höheren und niederen Regionen vor und fehlt in den mittleren, weil hier nicht, wie in jenen Fällen, ähnliche Temperaturverhältniſſe ſich wiederholen. —

Die Ausdehnung des Verbreitungsbezirkes in Hinſicht der Breite kann paſſend die Breitenzone (Zona latitudinis) der Pflanzen genannt werden; deren Grenzen die Polar- und die Aequatorial-Grenze ſind (terminus polaris et aequatorialis). Die Ausdehnung in geographiſcher Länge würde man

*) Ob die Pflanzen urſprünglich in beiden Theilen der Erde einheimiſch ſind oder nicht, iſt hier in pflanzengeographiſcher Rückſicht gleichgültig.

**) Wahlenberg Flora lapponica p. XIII.

dagegen die Längenzone (Zona longitudinis) der Pflanzen nennen müſſen; ihre Grenzen ſind die öſtliche und weſtliche (terminus orientalis et occidentalis). Beide bilden die horizontale Ausdehnung (extensio horizontalis). Um die verticale Ausdehnung (Extensio verticalis) zu bezeichnen, ſcheint der Ausdruck Region (regio) der zweckmäßigſte. Die Grenzen ſind die obere und niedere (terminus superior et inferior). —

Der Unterſchied zwiſchen dem natürlichen und künſtlichen Verbreitungsbezirke (Extensio naturalis et artificialis) iſt bereits oben erwähnt.

Die Breiten- und Längen-Zone einer Pflanze wird mittelſt der geographiſchen Breiten- und Längen-Grade beſtimmt; da aber der Bezirk einer Pflanze gewöhnlich nicht auf jedem Meridian ſich dem Pole oder Aequator in gleichem Grade nähert, und auch nicht auf jeder Breite ſich gleichmäßig gegen Oſten und Weſten ausdehnt; ſo wird es nothwendig, die Biegungen der polaren und äquatorialen, der öſtlichen und weſtlichen Grenzen anzugeben. Eine bildliche Darſtellung, wie ſolche in dem beigefügten Atlas ausgeführt iſt, wird die Ueberſicht oer Grenzen ſehr erleichtern. Man könnte anſtatt der geographiſchen Grade auch die Temperaturverhältniſſe, unter welchen eine Pflanze angetroffen wird, angeben; z. B. dieſe oder jene Pflanze komme zwiſchen 5° — 10° Mitteltemp. vor, welche Verhältniſſe man alsdann aus den an den Grenzen Statt findenden abſtrahiren müßte; allein da dies Verhältniß doch ein von dem rein geographiſchen verſchie-

denes iſt, das erſt durch Schlüſſe aus nicht immer zu=verläßigen Materialien herausgebracht wird; ſo ſcheint es nicht zweckmäßig daſſelbe mit dem rein geographi=ſchen zu vermiſchen; und dies um ſo weniger, da die Temperatur nicht das einzige äußere Moment iſt, wel=ches die Vegetation beſtimmt. Die Grenzenverhältniſſe einer Pflanze hinſichtlich der Temperatur dürften wohl nicht unpaſſend Temperaturſphäre derſelben be=nannt werden sphaera temperaturae). Die Temperaturſphäre und der Verbreitungsbe=zirk ſind in mehreren Rückſichten oft verſchieden. Eine Pflanze kann z. B. eine kleine Temperaturſphäre haben, und doch einen großen Verbreitungsbezirk, und umgekehrt; diejenige Pflanze z. B., welche am Niveau des Meeres von dem einen Wendezirkel zu dem andern vorkommt, hat einen Verbreitungsbezirk, welcher in Hinſicht der Breite 47° einſchließt, allein eine Tempe=raturſphäre von 2°, 5 Centigr. *); eine Pflanze dage=gen, die in Europa von 50° — 60° ihre Heimath hat, hat zwar nur einen Verbreitungsbezirk von 10° der Breite, aber eine Temperaturſphäre von ohngefähr 5°,5 Cent. *). Eine Pflanze, die in den Schweitzer=gebirgen von 3000 — 5000 Fuß über dem Meere vor=kommt, hat vielleicht einen Verbreitungsbezirk von we=nigen Meilen, aber eine Temperaturſphäre von etwa 4° C. ***).

Zur Beſtimmung des Bezirks einer Pflanzen rei=

---

*) Cfr. Humboldt lign. isoth. p. 503. Karte und unten 3. Abth. 1ſtes St.

**) Lign. isoth. p. 503.

***) Siehe unten 3te Abtheil. 4. St.

chen gewöhnlich eigne Beobachtungen nicht hin; — und es wird deshalb durchaus nothwendig auf die Autorität anderer zu bauen. Die allgemeineren Werke, welche ſämmtliche bekannte Pflanzen umfaſſen, ſind gar zu unzuverläßig um in dieſer Hinſicht Auskunft zu geben *); man muß daher zu den Floren der einzelnen Länder und Gegenden, ſo wie auch zu Reiſebeſchreibungen und Topographien, ſeine Zuflucht nehmen; doch müſſen beſonders die beiden letzteren mit Vorſicht benutzt werden, da die botaniſchen Kenntniſſe der Autoren oft Zweifel erlauben. Selbſt in Hinſicht der Floren darf man die Kritik nicht vernachläßigen, um von der Identität der Pflanze, wovon die Rede iſt, überzeugt zu werden; und dieſe Kritik wird um ſo nothwendiger, je größer die Aehnlichkeit der Pflanze mit andern iſt, mit denen ſie deshalb leicht verwechſelt werden kann. Freilich iſt es in pflanzengeographiſcher Hinſicht in ſolchen Fällen von keinem großen Belange, ob zwei an verſchiedenen Orten vorkommende Pflanzen verſchiedene Arten oder nur Varietäten der nämlichen Art bilden, wenn ſie nur einander höchſt ähnlich ſind; in pflanzengeſchichtlicher Hinſicht iſt es aber wichtig und der Pflanzengeograph darf nicht verſäumen für die Geſchichte der Pflanzen Materialien zu ſammeln. —

Allein außerdem daß die Quellen oft unzuverläßig ſind, liegt der Kenntniß der Verbreitung ein noch größeres Hinderniß darin im Wege, daß es oft an einer hinlänglichen Menge von Materialien gebricht. Es läßt ſich in den mehrſten Fällen wohl mit einem ziem-

---

*) Hiervon macht doch Decandolle systema eine rühmliche Ausnahme.

lichen Grade von Sicherheit angeben, wo eine Pflanze wächſt; — aber viel ſchwieriger, wo ſie nicht vorkommt. Es iſt indeß zu bemerken, daß erſtlich diejenigen Pflanzen, welche in pflanzengeographiſcher Hinſicht die wichtigſten ſind, nämlich ſolche, die durch Größe und Menge der Individuen gleichſam die Hauptrollen ſpielen; aus den nämlichen Urſachen nicht ſo leicht zu überſehen ſind; — und zweitens, daß, wenn wir auch ſolche Gegenden von dem Verbreitungsbezirke ausſchließen, in welchen die Pflanze nur ſelten und im kärglichen Zuſtande vorkömmt, — der Fehler von einem höheren Standpunkte geſehen unbedeutend wird; und endlich, daß die Analogie doch immer bis zu einem gewiſſen Grade richtige Schlüſſe veranlaßt. Doch dürfen wir nicht vergeſſen, daß die Beſtimmung des Bezirkes einer Pflanze immer nur proviſoriſch ſey; — und daß ſpätere Entdeckungen vielleicht zeigen werden, daß der Bezirk größer ſey. —

Die verticale Ausdehnung des Pflanzenbezirkes wird gewöhnlich in Klaftern, Fuß oder Meter angegeben. Die Kenntniß der Höhe, welche eine Pflanze erreicht, erhält man gewöhnlich mittelſt Barometer-Beobachtungen, denn um dem Einfluſſe der Localverhältniſſe zu entgehen, bedarf es einer Menge von Beobachtungen, welche am leichteſten mit dem Barometer angeſtellt werden können. Es verſteht ſich, daß man nie mit der größten Genauigkeit die obere und untere Gränze beſtimmen kann; und daß man auf kleinere Zahlen als 100 Fuß ſich nicht einlaſſen darf. Unendlich viele Localverhältniſſe machen, daß dieſelbe Pflanze an verſchiedenen Punkten eines Berges oder einer Bergkette auf ſehr verſchiedener Höhe angetroffen wird; z. B. die

Lage gegen die Himmelsgegenden, die Nähe groſser Schneemaſſen, die Gröſse und Richtung der benachbarten höheren Gebirge; Bäche und Flüſſe, welche die Saamen der Alpenpflanzen in die Thäler hinunterführen. — Die Grenzen der Pflanzenbezirke beſtimmt man ſicherer da, wo das Land ſich allmählig oder durch mehrere groſse Terraſſen zu einer bedeutenden Höhe erhebt, als an dem ſchroffen Abhange eines Berges; denn obgleich in letzterem Falle die Verſchiedenheiten der Vegetation ſchneller abwechſeln und man folglich in bei weitem kürzerer Zeit ſehr verſchiedene Regionen durchwandert und die Grenzen von weit mehr Pflanzen zu beſtimmen Gelegenheit hat, ſo findet doch eben deshalb, weil die Regionen ſo ſchnell aufeinander folgen, leichtere Vermiſchung der Pflanzen verſchiedener Regionen und eine geringere Schärfe der Grenzen Statt. Wahlenberg bediente ſich, beſonders in der Schweitz, folgender Methode um die Grenzen der Pflanzenbezirke feſtzuſetzen. Er beſtimmte durch Meſſungen die Höhe einer groſsen Menge von Gebirgsſpitzen, zeichnete alle Pflanzen auf, die er auf jeder derſelben antraf, und berechnete durch Hülfe einer Vergleichung ſolcher verſchiedenen Punkte die Grenzen; z. B. Saxifraga oppositifolia kommt auf dem Rigi vor, findet ſich noch auf dem Rosberg, fehlt aber auf dem Saltetalp und dem Hochberg; die untere Grenze fällt alſo zwiſchen der Höhe der beiden letzteren Berge und der des Rosbergs. Da aber, um der Wirkung der Localverhältniſſe vorzubeugen, dieſe Methode die Unterſuchung einer ſehr groſsen Menge von Bergſpitzen verſchiedener Höhe erfordert, und ſolche nicht immer vorhanden ſind, darf man doch nicht unterlaſſen auch an den Bergſeiten die Grenzen der Pflanzen zu beſtimmen. Es verſteht ſich, daſs, beſonders in der heiſsen und tem-

perirten Zone, eine unmittelbare Meſſung der Grenzen ſämmtlicher Pflanzenarten nicht ausführbar iſt. Geſetzt daß z. B. in einem gewiſſen Bergſyſtem 1000 Pflanzen vorkommen, und daß nur die Hälfte derſelben hier beide Grenzen (obere und untere) haben, ſo würden 15000 Barometerbeobachtungen erforderlich ſeyn, wenn man ſich auch mit 10 Beobachtungen für jede Gränze begnügen wollte, welches jedoch keinen bedeutenden Grad der Genauigkeit geben würde. Zur Beſtimmung der Höhe der Pflanzen habe ich mich auf meinen Reiſen folgenden Verfahrens bedient. Ich beſtimmte erſtlich mit dem Barometer die Baſis des Berges, die Spitzen, die kleinen Plateaus oder Terraſſen, und die ebenen Thäler deſſelben; und notirte ſorgfältig alle die Pflanzen, die ich im Niveau von dieſen gemeſſenen Punkten antraf; zweitens beſtimmte ich am Abhange des Berges unmittelbar die Grenzen der vorherrſchenden Pflanzen, beſonders der Bäume und Sträucher, — auch willkührliche Punkte, als Dörfer, einzelne Häuſer, Sennhütten u. ſ. w., und notirte die Pflanzen, welche ich zwiſchen zwei dergleichen Punkten antraf. Durch Vergleichung einer großen Zahl von ſolchen Verzeichniſſen wird man, meiner Meinung nach, eine von Localverhältniſſen weit unabhängigere Beſtimmung der Pflanzengrenzen erhalten, als mittelſt einzelner unmittelbarer Meſſungen der Grenzen; und die Beſtimmung wird um ſo ſicherer, je häufiger die Pflanze angetroffen wird. Inſofern man unmittelbar die Grenze einer Pflanzenart beſtimmt, darf dies nicht da geſchehen, wo die allerletzten oder allererſten Individuen angetroffen werden, ſondern wo die Pflanze einigermaßen häufig vorkommt. Die untere Grenze wird übrigens,

aus leicht begreiflichen Urſachen, am beſten bei Erſteigung die obere bei Herabſteigung des Berges beſtimmt. Da die klimatiſchen Verhältniſſe, unter verſchiedener geographiſcher Breite, auf der nämlichen Höhe über dem Meere, unter ſich ſehr abweichen; ſo giebt uns die Angabe der abſoluten Höhe keinen hinlänglichen Begriff von dem der Pflanze zuträglichen Klima; — ſo fangen z. B. die Getraidearten in den Gebirgen Südamerikas auf der nämlichen Höhe an, auf welcher ſie in den Schweitzergebirgen aufhören. Die Baumgrenze iſt in Lappland 1800 P. F., in Norwegen auf 60° — 61° der Breite 3200 F., in der Schweitz 5500 F., in den Andesgebirgen 10800 F. *). Es könnte daher zweckmäßiger ſcheinen, anſtatt den Abſtand von der Meeresfläche, den von der Schneelinie anzugeben, weil die Schneelinie von den Polen gegen den Aequator allmählig höher ſteigt **). Allein da, wie in der Folge gezeigt wird, die Pflanzengrenzen doch nicht mit der Schneelinie parallel laufen, auch nicht alle Berge die Schneelinie erreichen und man daher auf ſolchen, wo dieſes nicht der Fall iſt, die Pflanzengrenzen nur nach der Analogie anderer Berge beſtimmen könnte; ſo verdient wohl die Angabe der abſoluten Höhe den Vorzug; doch muß dabei immer die geographiſche Breite bemerkt werden. Erſt wenn ein Bergſyſtem ſo genau

---

*) Wahlenberg Flora lapponica p. LV. Tab. Jahrbücher der Gewächskunde I. Bd. 1. H. p. 49. Wahlenberg tentamen de vegetatione etc. p. XXXVII. Humboldt Prolegomena p. XLIX.

**) Ramond obſervations faites dans les Pyrénées, Part. 2. p. 329.

bekannt iſt, daß eine pflanzengeographiſche Eintheilung deſſelben Statt haben kann, ſo kann man die Region angeben, in welcher die Pflanze vorkommt, doch wird ſelbſt dann die abſolute Höhe nicht überflüſſig, ſondern zur genauern Beſtimmung der verticalen Ausbreitung der Pflanze dienen. —

Die Schneelinie darf dem ungeachtet nicht überſehen werden. Man denkt ſich bei der Schneelinie eine Linie, die die untere Grenze des immerwährenden Schnees bezeichnet. Die Beſtimmung dieſer Linie iſt keinesweges leicht. In der heißen Zone iſt die untere Grenze des Schnees das ganze Jahr hindurch beinahe unverändert, weil die Temperatur ſo wenigen Veränderungen unterworfen iſt; ſo wie man ſich aber vom Aequator mehr entfernt, wird die Grenze des Schnees in den verſchiedenen Jahreszeiten mehr und mehr verſchieden; in der Schweitz erreicht ſie im Winter die tiefſten Thäler und Ebenen; am Ende des Sommers trifft man ſie auf einer Höhe von 8200 Fuß *). In der temperirten und kalten Zone läßt ſich alſo die Grenze des ewigen Schnees nur in den Monaten Auguſt und Septbr., oder kurz vor der Erſcheinung des neuen Schnees, feſtſetzen. Ferner bleibt die Schneelinie ſich nicht in allen Jahren gleich, in den wärmeren löſt ſich mehr, in den kälteren weniger Schnee auf; und dieſe Veränderlichkeit ſcheint mit der Breite zu wachſen. Es wird daher nothwendig, entweder ſelbſt die Schneelinie in mehreren Jahren zu beobachten, oder bei den Bewohnern der Gegend Erkundigungen einziehen, ob die jetzt beobachtete Grenze die gewöhnliche ſey, ſo wie auch auf

*) Wahlenberg Tentamen. p. XXXIV.

auf die Spuren, welche einen früheren, niedrigeren Stand dieſer Linie verrathen, aufmerkſam zu ſeyn. Auch muß die Angabe der Schneelinie auf Beobachtungen an vielen verſchiedenen Orten begründet ſeyn, weil hier die Localverhältniſſe einen großen Einfluß ausüben. Die Nähe des Meeres macht, in der Regel, daß ſie niedriger wird; ſo iſt ſie z. B. an der Küſte Lapplands niedriger als im Innern des Landes *). Auf einem iſolirten Berge iſt ſie höher als auf einem der mit einem großen ſchneebedeckten Bergſyſtem in Verbindung ſteht, weil die größeren Schneemaſſen die Temperatur herabſetzen. Große Ebenen, die um die Gebirge liegen, erhöhen die Temperatur, wodurch denn auch die Schneelinie höher ſteigt. An ſanften Abhängen bleibt der Schnee länger liegen als an ſchroffen oder an Felſenſpitzen; die letzteren ſind daher oft entblößt, ſelbſt wenn ſie über der Schneelinie bedeutend erhaben ſind; — am tiefſten hält ſich der Schnee in engen Hochthälern oder Gebirgsſchluchten. Auch die Neigung des Berges gegen die verſchiedenen Himmelsgegenden hat Einfluß **). Nur bedeutende weit ausgedehnte Schneemaſſen, nicht einzelne Schneeflecken, bilden die Schneegrenze. Der von Wahlenberg ***) gemachte Unterſchied zwiſchen terminus nivalis und terminus subnivalis ſcheint mir zu unbeſtimmt um Beifall zu verdienen. Von der Schneelinie iſt die untere Grenze der Gletſcher wohl

*) v. Buch Reiſe 2. T. p. 393.

**) Siehe über dieſen Gegenſtand Humboldts Abhandlung über die Schneelinie in annales de chemie 1820. Mai; auch in Okens Iſis 1821. 6tes Heft.

***) Tentamen. p. XXXIV.

zu unterſcheiden; dieſe Eismaſſen gehen oft ſehr tief in die Thäler herunter, und finden ſich im Niveau von Getraidefeldern. Dies iſt z. B. in dem Bondhuus=Thale in Norwegen der Fall, wo ein Gletſcher bis zu 1000 Fuß über dem Meere herunter geht, und im Chamouni=Thale in der Schweitz, wo die untere Grenze mehrerer Gletſcher nur etwa 3000 Fuß über dem Meere ſich befindet. In Lappland und Grönland gehen ſie bis zum Meere hinunter.

Die Größe des Verbreitungsbezirkes iſt bei den Pflanzenarten ſehr verſchieden. Es kommen Arten vor, die nicht nur auf eine ſehr kleine Breiten= und Längen=Zone oder kleine Region, ſondern ſogar auf einen einzelnen Berg oder eine Gegend beſchränkt ſind. Doch ſind dieſe Fälle ſicher ſeltner als man aus den gewöhnlichen Angaben ſchließen mögte. Wenn z. B. angeführt wird, daß Origanum Tournefortii nur auf der Inſel Amorgos, oder Disa longicornis und Cymbidium tabulare nur auf dem Tafelberge auf dem Cap vorkommen, ſo läßt ſich dagegen die wohl begründete Bemerkung machen, daß die benachbarten Länder zu wenig unterſucht ſind, um mit Gewißheit zu behaupten, daß dieſe Pflanzen da nicht angetroffen werden können. Vielleicht geht es künftig mit dieſen eben ſo, wie mit vielen europäiſchen Pflanzen, die man, weil man ſie anfangs nur in gewiſſen Gegenden fand, nach dieſen benannte, ſie ſpäter aber in vielen andern Gegenden antraf. So ſind z. B. die Pflanzen denen der ſpecifiſche Name massiliensis beigelegt worden iſt, größtentheils in dem ganzen ſüdlichen Europa einheimiſch; ſo habe ich die mehrſten Pflanzen die nach dem Berge Baldo und dem Etna

baldensis und ethnensis heißen, auch auf andern Gebirgen gefunden (z. B. Carex baldensis, Seriola ethnensis); — Cochlearia danica kommt auch auſſerhalb Dänemark vor; Hymenophyllum tunbridgense nicht nur bei Tunbridge, ſondern auch in vielen andern Gegenden Englands, in Norwegen, Frankreich, ja ſelbſt in Neuholland u. ſ. w. Bisweilen trifft man eine Pflanze in einem gewiſſen Lande nur an einem einzelnen Orte an, während ſie in andern Ländern häufig iſt; die Urſache iſt alsdann entweder, daß die Pflanze an jenem Orte ihre Grenze hat, oder auch daß ſie fremden Urſprungs iſt. Auf einer Reiſe in Norwegen fand ich in Geſellſchaft des verſtorbenen Chr. Smith Sedum villosum nur an dem nämlichen Orte, wo Oeder ein habes Jahrhundert früher dieſe Pflanze antraf (nämlich bei Stidre in Valders); ſie iſt im ſüdlichen Norwegen ſonſt nur an einer Stelle in Tellemarken gefunden; dagegen kommt ſie in Lappland, Island, Grönland und den Färöern häufig vor. Das ausgezeichnete Gras Saccharum Teneriffae fand ich in Sicilien nur da wo Sibthorp es angiebt, nämlich bei Meſſina und wo Bivona Bernardi es auch fand *); wo die eigentliche Heimath dieſer Pflanze iſt, ſcheint nicht leicht auszumitteln, denn v. Buch **) meint, daß ſie auf den canariſchen Inſeln nicht urſprünglich ſey; da ſie indeß auch auf den

*) Florae graecae prodr. T. I. p. 36. Bivona-Bernardi manipulus IV. p. 6. Doch kommt ſie wohl auch in Calabrien vor, denn Agrostis plumosa Tenore ſcheint hiermit ſynonym zu ſeyn.

**) Allgemeine Ueberſicht p. 4.

capverdiſchen Inſeln *) angetroffen iſt, ſo ſcheint ſie mir eher auf den africaniſchen Inſeln als auf Sicilien urſprünglich zu ſeyn; vielleicht iſt ſie in dem ſo wenig bekannten nordweſtlichen Afrika häufig. Origanum Onites fand ich auf Sicilien nur bei Syrakus, wo ſie von den älteren Autoren angegeben wird; allein Sibthorp traf die Pflanze auch in Griechenland **), und vielleicht iſt ſie auf der afrikaniſchen Küſte nicht ſelten. — Doch giebt es Pflanzen, die in der That einen ſehr kleinen Bezirk einnehmen; ſo heißen mehrere Pflanzen mit Recht pyrenaica; Wulfenia carinthiaca iſt nur in den Gebirgen von Kärnthen gefunden. —

Es giebt auf der andern Seite Pflanzen, die einen außerordentlich großen Verbreitungsbezirk haben, ja faſt auf dem ganzen Erdboden verbreitet ſind; doch ſind auch hier die Beiſpiele ſelten. Folgende Pflanzen geben Beiſpiele eines ſehr ausgedehnten und dabei, wie es ſcheint, ununterbrochenen Bezirkes: Sticta crocata, in Europa auch deſſen nördlichen Theilen, in Weſtindien und den Andes-Bergen, auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung, auf der Inſel Bourbon und in Neuholland. Parmelia perforata im ſüdlichen Europa, Weſtindien, Südamerika und auf dem Cap. Ulva Lactuca und Ceramium diaphanum beinahe in allen Meeren. Dicranum scoparium in ganz Europa, Nordamerika, Oſtindien, Südamerika, in letzteren ſowohl in der Ebene als auf den Gebirgen, und in Neuholland. Ruppia maritima in ganz

*) Chr. Smith Journal in Tuckey voyage.

**) Florae graecae prodr.

Europa, Nordamerika, Oſtindien und Südamerika. Scirpus maritimus in Europa, Nordamerika, Oſtindien, Senegal, Cap, Neuholland. Lappago racemosa im ſüdlichen Europa, Arabien, Oſt- und Weſtindien, Südamerika. Samolus valerandi in Europa, Nordafrika, Penſylvanien, Südamerica, Cap und Neuholland. Sisymbrium Nasturtium L. in Europa, Nordamerika, Madera, auf den canariſchen und capverdiſchen Inſeln *), Jamaica, Domingo, Südamerika, Cap, Bourbon und Japan. — Beiſpiele eines ſehr ausgedehnten, aber, wie es ſcheint, unterbrochenen Verbreitungsbezirkes, liefern. Lythrum salicaria, Luzula capestris, Juncus maritimus, Festuca fluitans, Scirpus lacustris, setaceus, fluitans, Alisma Plantago und mehrere europäiſche Pflanzen, welche auch in Neuholland gefunden ſind **). Verbena officinalis, Poa megastachya, Andropogon Allionii, Scirpus acicularis, Marsilea quadrifolia, Funaria hygrometrica und mehrere europäiſche Pflanzen, die nach Humboldt in dem Hochlande Amerikas vorkommen. Convolvulus sepium findet ſich in Europa und Neuholland; ich habe dieſe Pflanze auch aus Monte video geſehen ***). Ob dieſe

---

*) Smiths Journal in Tuckey voyage.

**) Brown general remarks.

***) Brown general remarks. Ejusd. Observations etc. Humboldt prolegomena p. XXII. und meine Dissertatio de sedibus originariis plantarum. In Brewster Edinburgh Encyclopedia, Artikel Grönland wird Alopecurus antarcticus (von Commerſon an der magellaniſchen Meerenge entdeckt) als eine grönländiſche Pflanze angeführt; allein

Pflanzen in beiden Theilen der Erde ihre urſprüngliche Heimath haben oder nicht, iſt in pflanzengeographiſcher Hinſicht gleichgültig.

Es wäre intereſſant zu wiſſen, welcher Umfang des Bezirkes der gewöhnlichſte wäre; dies iſt aber, wegen Mangel an vollſtändigen Floren der mehrſten Länder, nicht leicht auszumitteln. Folgende Vergleichungen ſcheinen indeß die Sache etwas zu erläutern. Unter 500 Lappländiſchen phanerogamen Pflanzen kommen 230 auch in Dänemark vor; die Entfernung beträgt 8°; alſo hat ohngefähr die Hälfte der lappländiſchen Pflanzen rückſichtlich der geographiſchen Breite eine größere Ausdehnung als acht Grade, die andere Hälfte eine kleinere; es iſt indeß hierbei zu bemerken, daß Lappland ſelbſt eine Ausdehnung von 7 — 8 Graden hat, und daß einige der lappländiſchen Pflanzen auf höherer Breite z. B. auf Spitzbergen wachſen; ſo daß folglich die größere Hälfte eine Zone von mehr als 8° einnimmt. Vergleichen wir dagegen die Flora Dänemarks mit der Flora der Barbarey, wo die Entfernung ohngefähr 18° beträgt, ſo finden wir, daß unter 1034 däniſchen phanerogamen Pflanzen 235 auch auf der nordafrikaniſchen Küſte vorkommen; und daß folglich nur dem fünften Theile der däniſchen Pflanzen gegen Süden eine größere Ausdehnung als 18° zukömmt. Vielleicht werden die Anhänger der Migrationstheorie hier einwenden, daß das mittelländiſche Meer ſich der Ver-

---

eine Vergleichung der grönländiſchen von Gieſeke gefundenen Pflanze (Alopecurus ovatus Fl. dan. Tab. 1565) mit dem wahren Alopecurus antarcticus im Vahliſchen Herbario, hat mich überzeugt, daß dieſe Pflanzen, wenn gleich verwandt, doch verſchieden ſind.

breitung der Pflanzen entgegenſetzt, und daß deshalb dieſe Vergleichung nicht die Ausdehnung der Verbreitungsbezirke erläutern kann. Wenn ich auch nicht einſehe, warum das mittelländiſche Meer mehr jenen 235 als den übrigen däniſchen Pflanzen den freyen Uebergang ſollte verſtattet haben; will ich doch zugleich ein anderes Beiſpiel anführen. Dänemark und Griechenland (nach Sibthorps Flora) haben in einer Entfernung von 10 Breitengraden 630 gemeinſchaftlichen Pflanzen *). Allein man wird vielleicht auch hier einwenden, daß die Gebirge des nördlichen Griechenlands der Migration der nordiſchen Pflanzen im Wege ſtehen. Daß aber eine große Bergkette nur in ſo fern eine Grenze der Vegetationsverſchiedenheiten bildet, als ſie mit bedeutenden klimatiſchen Veränderungen verbunden iſt; erhellt daraus, daß, wenn die Kette von Norden nach Süden ſtreicht, beinahe keine Verſchiedenheiten zu entdecken ſind, aber wohl wenn ſie eine Richtung von Oſten nach Weſten hat; ſo iſt z. B. ein bedeutender Unterſchied der Vegetation zwiſchen Piemont und Genua, wo die Richtung der Apenninen von Weſten nach Oſten iſt, — aber faſt keiner in dem römiſchen Gebiet und Neapel zwiſchen beiden Seiten der hier von Norden nach Süden laufenden Apenninenkette. Ferner kommen unter den 720 Pflanzen, welche die Flora von Pavia enthält **) 431 ($\frac{3}{5}$) auch in Dänemark vor,

*) Daß die Zahl der gemeinſchaftlichen Pflanzen hier größer ausfällt, liegt theils in der geringeren Entfernung, theils darin, daß die Gebirge Griechenlands genauer unterſucht ſind als die in der Barbarey; auf den Bergen nähert ſich die Flora nämlich mehr der nordiſchen.

*) Nocca et Balbis Flora Ticinensis. Ticini 1816. 4to.

obgleich mehrere däniſche Pflanzen wegen des Vorkommens dort fehlen müſſen (Strandpflanzen z. B.); auch enthält jene Flora ohngefähr 600 Pflanzen, die auch nördlich von der großen Alpenkette angetroffen werden; und doch iſt hier die Alpenkette am höchſten. Dagegen findet zwiſchen der Vegetation von Marſeille und Nizza einerſeits und der des mittleren Frankreichs andererſeits ein auffallender Unterſchied Statt, und doch bilden hier die trennenden Berge keine zuſammenhängende Kette und ſind bei weitem nicht ſo hoch *). Vergleichen wir endlich Lappland und die afrikaniſche Nordküſte, ſo finden wir hier in einer Entfernung von 28° — 30° nur 61 gemeinſchaftliche Arten. Dagegen kommen in den Carpathen und Dänemark, in einer Entfernung von 5 — 6 Graden 735 Arten zugleich vor, obgleich unter den 1034 däniſchen mehrere Strandpflanzen ſind, die in den Carpathen nicht vorkommen können, und unter den 1042 carpatiſchen viele Alpenpflanzen ſind, die wieder in Dänemark nothwendig fehlen müſſen **). —

Aus dieſen Beiſpielen ſcheint man folgern zu können, daß, wenigſtens in der temperirten Zone der nörd-

---

*) Bei einer genaueren Ausführung und Fortſetzung meiner Abhandlung de sedibus originariis plantarum, werde ich Gelegenheit haben, die Migrationstheorie zu prüfen. Dieſe Theorie iſt in der neueſten Zeit von Männern als Decandolle (Dictionnaire des sciences naturelles T. 18.). Link (die Urwelt) und v. Buch (allgemeine Ueberſicht) vertheidigt worden. —

**) Die bei dieſen Vergleichungen benutzten Werke ſind: Wahlenberg Flora Lapponica; ejusd. Flora Carpathorum, Hornemanns danſke oeconomiſke Plantelære (oeconomiſche däniſche Flora) 3te Edit. Kjöbenhavn 1820. Sib-

lichen Hemiſphäre, eine Breitenzone von 10 — 15° die gewöhnlichſte ſey, daß dagegen eine Zone unter 5° und über 30° zu den ſeltenen gehört. Doch darf ich dies nicht als eine allgemeine Regel aufſtellen; — wir werden in der Folge Gelegenheit haben zu bemerken, daß in der temperirten Zone der ſüdlichen Hemiſphäre die Verbreitungsbezirke in der Regel kleiner ſind, als in der temperirten Zone der nördlichen Halbkugel. Ferner gilt die Regel nur von den phanerogamen Pflanzen. Die cryptogamen haben weit größere Bezirke wie dies unten (§. 29.) genauer wird entwickelt werden. —

Da die Temperatur für die Pflanzen das klimatiſche Hauptmoment bildet, und ſich nach der geographiſchen Länge nicht ſo bedeutend verändert als nach der geographiſchen Breite, ſo läßt ſich ſchon im Voraus vermuthen, daß die Längenzonen in der Regel eine größere Ausdehnung haben, als die Breitenzonen, und daß die Verbreitungsbezirke folglich gewöhnlich Gürtel bilden, die mit dem Aequator einigermaßen parallel laufen. Dies beſtätigt auch die Erfahrung. In den nördlichen Polarländern iſt eine große Anzahl von Pflanzen allen drei Continenten gemeinſchaftlich; auch in der älteren temperirten Zone kommen mehrere Pflanzen, zugleich in Europa und Nordamerika, beſonders aber in Europa und Aſien vor. Je mehr man ſich dem Aequator nähert, und je größer alſo die Zone wird, um ſo weniger Pflanzen findet man, deren Verbreitungsbezirke einen vollſtändigen Gürtel um die Erde bilden;

thorp Prodromus Florae graecae T. 1 — 2. Londini 1806 — 13. und Desfontaines flora atlantica T. 1 — 2. Paris 1800. 4to

doch kommen ſelbſt innerhalb der Wendekreiſe ſolche Beiſpiele vor; Pistia stratiotes, Manisuris granularis, Scirpus maritimus und mehrere Cryptogamen. In der temperirten Zone der ſüdlichen Halbkugel ſcheinen ſolche Beiſpiele eben ſo ſelten als in der heißen Zone. Ob hier die großen Weltmeere als Urſache anzuſehen ſind, inſofern ſie der Migration der Pflanzen entgegenwirken; iſt eine Unterſuchung, die der Geſchichte der Pflanzen anheim fällt; unter §. 34. werde ich indeß Gelegenheit haben, dieſe Frage näher zu berühren. —

Es fehlt jedoch nicht an Beiſpielen von Pflanzenarten, deren Bezirke nach der Breite eine größere Ausdehnung als nach der Länge haben, und alſo mit den Meridianen parallel laufende Gürtel bilden. So kommt Lobelia Dortmanna in Norwegen, Schweden, Jütland, Schottland, England, Holland, aber nicht in dem öſtlichen Theile Europas noch in Siberien vor. —

Weit mehr aber, als durch geographiſche Breite und Länge, verändert ſich die Vegetation nach der Höhe über dem Meere. Auf einem Berge in der temperirten oder heißen Zone können wir in eben ſo vielen Stunden die nämlichen Vegetations-Verſchiedenheiten durchwandern, als Wochen oder Monate erfordert werden, um ſie in Hinſicht der Breite anzutreffen. Aber auch auf dieſer kleinen Scala finden wir, daß die Pflanzen in Hinſicht der Ausdehnung ihres Bezirkes ſehr unter ſich abweichen; ſo daß einige eine größere, andere eine kleinere Region bilden. Auch hier ſind die Extreme ſelten. In Lappland, wo die Schneelinie ſchon auf einer Höhe von 3300 F. angetroffen wird, fällt es nicht ſchwer, Pflanzen zu finden, die vom Meeresufer

bis zur Schneelinie hinaufſteigen; allein bereits in den Gebirgen des ſüdlichen Europa ſind dergleichen Pflanzen ſelten; Thymus Serpyllum, Bellis perennis, Thlaspi bursa pastoris, Potentilla verna, Juniperus communis (wenn nämlich J. nana nur als Varietät von communis angeſehen wird) können als Beiſpiele angeführt werden. In den Andesgebirgen iſt dies ſchwerlich mit irgend einer phanerogamen Pflanze der Fall, wohl aber mit cryptogamen z. B. Dicranum scoparium. Auf der anderen Seite iſt es auch ein ſeltener Fall, daß eine Pflanze auf einige hundert Fuß eingeſchränkt iſt. Da Decandolle in ſeinem mémoire sur la géographie des plantes de France *) die Höhen-Verhältniſſe von 1500 Pflanzenarten geliefert hat, ſo kann dieſe Abhandlung über die Frage, welche verticale Ausdehnung am häufigſten ſey, einige Aufſchlüſſe geben. Für 918 dieſer Pflanzen findet man in dieſer Abhandlung ſowohl die untere als obere Grenze angeführt; die übrigen 582 kommen alle nur unter 1000 Meter vor; es würde aber ſehr irrig ſeyn, dieſen nur eine Ausdehnung von 1000 Meter beizulegen, denn die mehrſten derſelben haben in Frankreich ihre Polargrenzen, und gehen daher hier nicht ſo hoch als in ſüdlicher belegenen Ländern (Italien, Sicilien u. ſ. w.). — Ich ſchließe daher dieſe gänzlich aus, und nehme nur auf jene 918 Pflanzen Rückſicht; von dieſen haben:

11 Arten eine Region deren Breite 3000 Meter **) beträgt.
19 — — — — — 2500 — 3000 —

*) Mémoires de la société d'Arcueil. T. 3.
**) Ein Meter iſt ohngefähr ½ Toiſe oder 3 Pariſer Fuß.

72 Arten eine Region deren Breite 2000—2500 M. beträgt
200 — — — — — 1500—2000 — —
391 — — — — — 1000—1500 — —
194 — — — — — 500—1000 — —
31 — — — — — 100— 500 — —

Es gehört alſo ſowohl eine Region von 2 — 3000 Meter als eine von 100 — 500 zu den ſeltenen; und 1000 — 2000 iſt die gewöhnlichſte Ausdehnung. Die Zahl der Pflanzen, welche einen Raum von 2500 — 3000 M. einnehmen iſt vielleicht noch geringer als ſie hier angegeben worden, denn Decandolle hat bei verſchiedenen jener 30 Arten die untere Grenze auf einer weit höheren Breite (z. B. Holland, Schottland, ja wohl Lappland), als die obere Grenze beſtimmt. —

Es wäre intereſſant von der heißen Zone eine ähnlich Ueberſicht zu beſitzen. Obgleich aber Humboldt ſehr ſchätzbare Beiträge zur Beſtimmung der Höhe auf welcher die ſüdamerikaniſchen Tropen-Pflanzen vorkommen, geliefert hat; — ſo iſt es ihm als Reiſender doch nicht möglich geweſen für jede Art ſowohl die obere als untere Grenze zu beſtimmen. Doch iſt dies in den 4 erſten Bänden und dem 5ten Bande bis p. 96 mit 293 Arten der Fall; von dieſen haben:

10 Arten eine Region über 1000 Toiſen *)
12 — — — — 800 — 1000 Toiſen.

*) Dieſe ſind: Aristida spadicea 1100 T., Plantago major 1110. Büchnera lithospermifolia 1130. Tillandsia recurvata 1200. Pinus occidentalis 1440. Panicum glaucum 1470. Chenopodium ambrosioides 1570. Agave americana (culta) 1600. Luzula Alopecurus 1700. Ischaemum hispidum 2000 T.

15	Arten	eine	Region	von	600 — 800	Toiſen.
17	—	—	—	—	500 — 600	—
30	—	—	—	—	400 — 500	—
27	—	—	—	—	300 — 400	—
61	—	—	—	—	200 — 300	—
86	—	—	—	—	100 — 200	—
35	—	—	—	—	100 Toiſen.	

Hieraus läßt ſich ſchließen, daß eine Ausdehnung von 100 — 300 Toiſen (ohngefähr 200 — 600 Meter) die gewöhnlichſte iſt. Die Regionen ſcheinen alſo in der Regel in der heißen Zone kleiner zu ſeyn als in der temperirten.

Diejenigen Pflanzen, deren Bezirke in Hinſicht der geographiſchen Breite von bedeutender Größe ſind, haben gewöhnlich auch eine große Region, und umgekehrt iſt eine kleine Region gewöhnlich mit einer kleinen Breitenzone verbunden. Anthyllis vulneraria wächſt in Lappland und in der Barbarei, hat alſo eine Breitenzone von etwa 30° und hat in dem ſüdlichen Europa eine Region von 3000 Meter *). Erica vulgaris kommt von 68° 40′ bis etwa 40° in der Ebene vor, und in dem ſüdlichen Europa von 0 — 3000 Meter **). Unter den oben angeführten Pflanzen, die in Südamerika eine verticale Verbreitung über 1000 Toiſen haben, ſind: Panicum glaucum, Chenopodium ambrosioides, Plantago major und Agave americana auch in Hinſicht der Breite ſehr verbreitet. Ausnahmen finden indeß mit den Strandpflanzen Statt. So iſt z. B. der Bezirk von Cakile

---

*) Decandolle mémoire sur la géographie p. 272.

**) ibid. p. 209.

maritima in Hinſicht der Breite ſehr ausgedehnt, in Hinſicht der Höhe gar nicht.

§. 14.

Das dritte örtliche Verhältniß der Pflanzen, welches doch bei den Pflanzenarten nicht von der Bedeutung iſt, als bei den höheren Pflanzengruppen, iſt die Vertheilungsweiſe. Man unterſcheidet in dieſer Hinſicht zwiſchen den geſellſchaftlichen und einzeln vorkommenden Pflanzen (plantae sociales et solitariae), nachdem die Individuen der nämlichen Art in bedeutender Menge beiſammen angetroffen werden, oft auch große Landſtrecken beinahe ausſchließlich bedecken; oder zerſtreut und mit andern Pflanzenarten vermiſcht vorkommen. Beiſpiele erſterer ſind: Erica vulgaris, Pinus sylvestris, Chamaerops humilis, Rhododendron ferrugineum und hirsutum, Juncus bufonius, Glaux maritima, Cenomyce rangiferina, Ectosperma u. ſ. w., letzterer: Monotropa hypopitys, Satyrium albidum, Anthericum Liliago u. ſ. w. —

Es findet aber zwiſchen diesen beiden Vertheilungsweiſen ein allmähliger Uebergang Statt. Einige Pflanzen ſind in einem ſolchen Grade geſellſchaftlich, daß ſie beinahe gar keine andere Pflanzenarten unter ſich dulden, z. B. Erica vulgaris, Cenomyce rangiferina; andere, wie die mehrſten der oben angeführten; werden ſchon etwas mehr mit ungleichartigen Gewächſen vermiſcht; andere wiederum finden ſich wohl in bedeutender Menge beiſammen, bilden aber doch keine größere Maſſe als die übrigen Pflanzen, mit

welchen ſie vorkommen, z. B. Primula officinalis, Caltha palustris auf Wieſen; und von ſolchen kommt man allmählig durch mehrere Abſtufungen zu den einſamen Pflanzen. Selbſt bei der nämlichen Art bleibt dies Verhältniß ſich nicht immer gleich; denn von den mehrſten geſellſchaftlichen Pflanzen erſcheinen hie und da einzelne Individuen, und von den einſamen ſind manchmal mehrere Individuen vereinigt. Bei einigen Pflanzenarten trifft man beinahe immer einige wenige Individuen beiſammen, ſolche nennt man gewöhnlich plantae gregariae, z. B. viele Agarici.

Die Urſache der geſellſchaftlichen Vertheilungsweiſe einer Pflanze iſt gewöhnlich die, daß die äußeren Momente dieſer günſtig, anderen Pflanzen aber ungünſtig ſind. Deshalb treffen wir im trocknen ſandigen Boden mehrere Beiſpiele dieſer Vertheilungsweiſe, als in fetter Dammerde (Haiden, Nadelwälder); deshalb vermiſchen ſich an ſolchen Stellen einer Haide, wo der Boden beſſer iſt, die Haidekräuter mit andern Pflanzen. Im ſüdlichen Europa ſpielt Erica arborea (zum Theil auch Er. scoparia) die nämliche Rolle als E. vulgaris im nördlichen; — im nördlichen Italien trifft man die letztere noch häufig an und ſie nimmt hie und da nicht ganz unbedeutende Strecken ein; allmählig wird ſie aber gegen Süden ſeltner; E. arborea dagegen, welche ſich erſt als einſame Pflanze zeigt, nimmt im nämlichen Verhältniß an Zahl der Individuen zu. — Es iſt folglich kein gegenſeitiges Wirkungsverhältniß der Individuen der nämlichen Art, (Sympathie oder qualitas occulta) ſondern vorzüglich die Einwirkung der äußeren Natur, wodurch dieſe oder jene Vertheilungsweiſe hervorgebracht wird. Doch kom-

men auch andere Beſchaffenheiten der Pflanzen, als ihr Verhältniß zur äußeren Natur in Betrachtung; ſo wird z. B. eine Pflanze die mit den Wurzeln ſehr wuchert, leichter geſellſchaftlich; und eben ſo diejenigen, deren Saamen ſchwerer ſind und folglich nicht ſo leicht zerſtreuet werden können.

§. 15.

Um die Art und Weiſe zu zeigen, wie, meiner Meinung nach, die örtlichen Verhältniſſe der Pflanzenarten dargeſtellt werden müſſen, führe ich als Beiſpiele dieſe Verhältniſſe von einer wildwachſenden und einer angebauten Pflanze an. —

Die Buche (Fagus sylvatica).

(Atlas T. I.)

Da dieſer Baum in den Ebenen des nördlichen Europa ſehr bedeutende Wälder bildet, und in den mehrſten Gebirgen des ſüdlichen einer der gewöhnlichſten Bäume iſt, — ſo ſpielt er in dem Haushalte der Natur keine unbedeutende Rolle. —

Als Brennmaterial gebende und durch die Frucht verſchiedenen Thieren Nahrungsmittel verſchaffende Pflanze iſt die Buche auch in praktiſcher Beziehung nicht unwichtig. Wegen der ſchön abgerundeten Formen des Baumſchlags, der zierlichen Blätter und ihres lieblichen friſchen Grüns, gehört die Buche zu den ſchönſten Naturgegenſtänden der nordiſchen Länder, unterbricht die große Einförmigkeit der Landſchaften in unſeren Ebenen, und bringt, beſonders in hügligten und mit Landſeen verſehenen Gegenden, die anmuthigſten Landſchaften hervor. Kein Wunder daher, daß ſie bei dem

dem Landſchaftsmaler und dem naturbeſchreibenden Dichter ſo oft erwähnt wird.

Hinſichtlich des Bodens iſt die Buche nicht ſehr beſchränkten Vorkommens. In Schottland habe ich ſie in gemiſchter Dammerde geſehen, auf Möen in den Kreidefelſen, auf dem Etna in vulkaniſcher Aſche, auf den Apenninen im trocknen Kalkboden, und in der Schweitz auf Granit und andern Urgebirgsarten. Unter den Arten von felſigen Boden ſcheint Kalk doch der zuträglichſte, denn in England kommt ſie nach Smith *) auf Kalk vor; in Frankreich nach Decandolle **) vorzugsweiſe in den Jura-Gebirgen; und in den höheren Regionen der Apenninkette iſt ſie der häufigſte Baum. In Hinſicht des erdigen Bodens iſt weder ein gar zu trockner noch gar zu feuchter und deshalb weder ſehr ſandiger noch ſehr lehmiger Boden der Buche zuträglich. In Hinſicht des geognoſtiſchen Verhältniſſes findet man ſie, wie ſchon bemerkt, auf Urgebirg, Flötzgebirg, Vulkanen und im aufgeſchwemmten Lande. —

Die Buche iſt im bedeutenden Grade geſellſchaftlich; ſelten kommt ſie einzeln vor und oft bildet ſie, wo Menſchenhände nicht entgegenwirkten, Wälder von großer Ausdehnung. Doch ſind dieſe Wälder, vorzüglich wegen der Richtung der Zweige, in der Regel nicht ſo dicht als die Nadelwälder; auch ſchließen ſie aus dem nämlichen Grunde andere Pflanzen nicht ſo ſehr aus. Mehrere Pflanzen kommen unter dem Schatten der Buchen, wenn dieſe nicht gar zu dicht ſtehen, ſehr

*) Flora Britannica.

**) Flore Française. —

gut fort, z. B. Adoxa moschatellina, Hepatica triloba, Oxalis acetosella. Die Stämme der Buchen bedecken eine Menge von Mooſen und Flechten.

In Hinſicht des Verbreitungsbezirkes ſcheint nach der geographiſchen Länge der Fluß Terek die öſtliche Grenze zu bilden; gegen Weſten geht die Buche nicht nur bis zu den weſtlichen Theilen des alten Continents, ſondern erſcheint nach Purſh auch jenſeits des atlantiſchen Meeres auf der Oſtküſte Nordamerikas; wie weit ſie aber hier gegen Weſten und ob ſie auf der Nordweſtküſte Amerikas vorkommt, darf ich nicht beſtimmen; doch wird ſie weder von dieſer Küſte, noch von Japan angeführt. Die Grenzen nach der geographiſchen Länge ſind alſo, unſeren jetzigen Kenntniſſen zufolge, etwa 65° öſtl. bis 65° weſtl. von Ferro. Die Polargrenze fällt in der Grafſchaft Laurvig in Norwegen auf 59° der Breite. In England kommt ſie nach Winch *) noch auf 55° vor, und dies nicht nur in den Thälern ſondern auch auf den Bergen; in Schottland findet ſie ſich wohl nach Ligthfoot **), er zweifelt aber ſelbſt, daß ſie wild ſey; es ſcheint daher die Polargrenze dort bei 56° — 57° zu ſeyn, und alſo etwas niedriger als in Norwegen. Noch mehr aber als gegen Weſten neigt ſich gegen Oſten die Polargrenze von dem Pole. An der Weſtküſte Schwedens iſt ſie auf 58°; in Småland verſchwindet die Buche bereits auf 57°, und an der Oſtküſte ſteigt ſie nicht höher als Calmar (56° — 57°) ***); ſie findet ſich noch bei Dan-

*) Essay on the geographical distribution etc.

**) Flora scotica, vol. II. p. 584.

***) v. Buch Reiſe 2. Th. p. 330. Linné ölandſke Reſa.

zig und in Lithauen (54° — 55°) *) auch in den Carpathen (48° — 50°), fehlt aber in dem ganzen nördlichen und mittleren Rusland, und kommt erſt in den ſüdlichen Provinzen, auf den Gebirgen der Krim und auf dem Caucaſus wieder zum Vorſchein; hier iſt ſie häufig, ſteigt aber nicht in die Ebene hinunter **). Die Polargrenze an der öſtlichen Seite des Verbreitungsbezirkes kann demnach wohl nicht höher als auf 44° — 45° angenommen werden; in Nordamerika geht ſie nach Purſh bis New Hampshire, ungefähr 45°. —

Hinſicht der Aequatorialgrenze wird es nothwendig diejenige Breite, unter welcher die Buche in der Ebene, und die, wo ſie nur in höheren Regionen vorkommt, zu unterſcheiden.

Als Pflanze der Ebene fehlt ſie in dem ganzen ſüdlichen Europa. Bereits am ſüdlichen Abhange der großen Alpenkette in Italien erſcheint ſie erſt auf einer

*) J. E Gilibert Flora Lithuanica Grodno. 1781. — G. Reyger die um Danzig wildwachſenden Pflanzen. Danzig. 1768. p. 322.

**) Pallas Flora Rossica: „arbor per Russiam borealem et temperatiorem nullibi occurrit, sed apparet passim in provinciis maxime meridionalibus et in Caucaso atque montana parte Chersonesi tauricae frequentissima et primaria arbor eximiae magnitudinis; juga subalpina praesertim australe per provincias Cachet et Cartuel densa sylva obvestiens, ad pedes montium rarior et in planitiem vix descendens, nec in aspera elatiorum montium extensa ad Terec fluvium, minor semper Fago sylvatica Europae, ligno magis rubente.“ Wären doch alle Floriſten ſo genau bei der Angabe der geographiſchen Verhältniſſe der Pflanzen. Cfr. Marschall Bieberstein Flora Taurico-Caucasica. T. 2. p. 403.

nicht unbedeutenden Höhe, und in Spanien fehlt ſie gleichfalls. In dem Prodromo Florae Graecae Vol. 2. p. 242. heißt es von der Buche: „in Pelio, Atho, Pindo montibus, in sylvis circa pagum Belgrad,“ bei dem letzteren iſt wohl das Dorf Belgrad in der Nähe von Conſtantinopel zu verſtehen (41°); da dieſes Dorf aber auf einer gewiſſen Höhe über dem Meere liegt und eines kühlen Klimas genießt, ſo iſt dieſe Angabe in keinem ſo großen Streite mit den übrigen Erfahrungen als es vielleicht beim erſten Anblicke ſcheinen mag *). Die Aequatorialgrenze muß alſo nördlich von dem großen Bergſyſteme geſucht werden, welches das nördliche und ſüdliche Europa von einander trennt; hierbei begegnen uns aber einige Schwierigkeiten. Die Buche wird in den ſüddeutſchen Floren, ſo wie auch in den Floren der niederen Gegenden der Schweitz angeführt, — allein der Boden hebt ſich hier bereits bedeutend über die Oberfläche des Meeres, und in mehreren jener Floren wird nicht ausdrücklich angegeben, ob dieſer Baum in den Ebenen und Thälern oder nur auf den Bergen wächſt. Auch die ſpeciellen Floren des ſüdlichen Frankreichs führen dieſe Pflanze an, doch gleichfalls ohne Angabe des Höhenverhältniſſes. Decandolle ſcheint in ſeiner Abhandlung in mémoires d'Arcueil T. 3. p. 312 vorauszuſetzen, daß ſie nur in dem nördlichen Frankreich in der Ebene vorkommt. Da die Buche indeß in den benachbarten Ebenen der

*) In dem nämlichen Werke Vol. I. p. 108. heißt es von Ilex Aquifolium (deren geographiſche Verhältniſſe denen der Buche ähnlich ſind) „in sylvis circa pagum Belgrad, in Pelio, Pindo Athone montibus.“

Carpathen (49 — 50°) *) angetroffen wird, in der Krim und am Caucaſus (42 — 46) **) dagegen nicht zur Ebene hinunterſteigt, und am ſüdlichen Abhange der Alpenkette erſt auf einer bedeutenden Höhe erſcheint, — ſo darf man wohl approximativ die Aequatorialgrenze in der Ebene Europas zu 47 oder 48° beſtimmen. Nach Purſh geht die Buche in Nordamerika bis zu Georgien (31° — 32°); doch wird nicht ausdrücklich geſagt, daß ſie in der Ebene dieſe Breite erreicht ***).

Als Bergpflanze verbreitet ſich die Buche nicht nur über die große Alpenkette, die Gebirge Griechenlands und den Caucaſus, ſondern auch über die Apenninen, den Etna und mehrere Gebirge Siciliens. Dagegen iſt ſie bisjetzt nicht auf dem Atlasgebirge angetroffen, ſo wie auch nicht auf den Hochgebirgen Granadas; der 37ſte Grad der Breite ſcheint alſo im alten Continent die abſolute Aequatorialgrenze zu bilden. —

Der Verbreitungsbezirk der Buche gehört alſo weder zu den ſehr kleinen, noch zu den ſehr ausgedehnten. Ziemlich beſchränkt iſt dagegen der Bezirk, innerhalb welchem dieſer Baum in voller Größe und Schönheit ſich darſtellt. In den Alpen und Apenninen bildet er

*) Flora Carpathorum. p. 308.

**) Pallas Flora Rossica und Bieberstein Flora Taurico-Caucasica l. c.

***) Einige z. B. Michaux nehmen die americaniſche Buche als eine von der europäiſchen verſchiedene Art an. Bedeutend ſcheint indeß der Unterſchied nicht, und die Frage über die Identität iſt deshalb in pflanzengeographiſcher Rückſicht von geringerer Bedeutung. —

zwar Wälder, iſt aber doch nur unanſehnlich in Vergleich mit unſern nordiſchen Buchen. Beſonders groß und ſchön iſt er in einigen Gegenden des nördlichen Deutſchlands und in Dänemark, vorzüglich auf den däniſchen Inſeln. Es iſt deshalb ein glücklicher Gedanke der däniſchen Dichter, Dänemark das Land der Buchen zu nennen; ich wüßte in pflanzengeographiſcher Hinſicht keine paſſendere Benennung. In Europa iſt es ferner zwiſchen den Meridianen von 25 und 35° öſtlich von Ferro, wo der Bezirk dieſes Baumes ſich gegen Nord und Süd am weiteſten ausdehnt, und dieſer Bezirk erhält deshalb die Form eines Rhombus, deſſen Winkel den 4 Himmelgegenden entſprechen. Bemerkenswerth iſt es, daß dieſer Baum zwiſchen den nämlichen Meridianen wo er am mehrſten nach Süden und Norden verbreitet iſt, auch die bedeutendſte Größe und Schönheit erreicht. — In meinem Atlas Tab. I. ſind diejenigen Theile der Erde, in welchen die Buche wächſt, mit grüner Farbe bezeichnet, und diejenigen, wo er beſonders üppig vorkommt, durch die Stärke derſelben Farbe.

In Hinſicht des Höhenverhältniſſes bemerkt Winch *), daß dieſer Baum in England auf 55° nicht ſo hoch ſteigt, als die Eiche, alſo nicht zu einer Höhe von 16 — 1700 Fuß. Haller und Suter **) äußern, daß die Buche in der Schweitz die Ebenen und Berge einnimmt, die Alpen aber nicht erreicht; Wahlenberg ***) beſtimmt für die nördliche Schweitz die obere Grenze zu

*) Essai u. ſ. w.

**) Haller Historia stirp. Helv. vol. II. p. 292. Suter flora vol. II. p. 273.

***) Tentamen p. XXXVIII.

zu 4072 Fuß. Decandolle *) für die Jura-Gebirge und die Alpen zu 1600 Meter oder ohngefähr 4900 Fuß; in den Carpathen iſt ſie nach Wahlenberg **) 3935 Fuß. Am ſüdlichen Abhange der Alpenkette (im veroneſiſchen, Valtellina, und Piemont) fand ich die obere Grenze auf 4800 die andere auf 2000 Fuß ***). In den Apenninen erheben ſich beide Grenzen um ſo mehr, je weiter man ſich gegen Süden wendet; in der Mitte der Kette, wo dieſelbe zugleich am höchſten iſt, nämlich in den Abruzzen (42° — 43°) nimmt die Buche eine Zone von 3000 — 5000 Fuß ein; als kriechendes Geſträuch erreicht ſie beinahe die Höhe von 6000 Fuß; in Sicilien iſt ihre Zone 4000 — 6000 Fuß, und als Geſträuch geht ſie auch etwas höher. Für Griechenland fehlen uns genauere Angaben; ſo wie auch, wenigſtens ſo viel mir bekannt, für die Pyrenäen. Daß ſie indeß in letzterer Bergkette bei weitem nicht die Rolle ſpielt als in den Alpen oder Apenninen, iſt mir aus mündlicher Mittheilung des Prof. Hornemann bekannt, ſo wie es ſich auch aus der bereits gedachten Abhandlung Decandolle's ſchließen läßt, weil hier die oberen Grenzen nur für die Alpen- und die Jura-Gebirge beſtimmt ſind. Für die Krim und den Caucaſus heißt es bei Bieberſtein: in sylvis altioribus.

*) Mémoires d'Arcueil T. 3. p. 312.

**) Flora Carpathorum p. LXVIII et CCCVIII.

***) Dieſe und mehrere Angaben in der Folge, welche aus meinen Beobachtungen in Italien und Sicilien gezogen ſind, dürfen nur als ohngefähr richtig angenommen werden. Die genaueren Angaben werden, wenn alle Materialien ſorgfältig benutzt und verglichen ſind, in meiner Ueberſicht der pflanzengeographiſchen Verhältniſſe Siciliens geliefert werden.

Stellen wir eine Vergleichung an zwiſchen dem Verhältniſſe der Buche zur geographiſchen Breite und zur Höhe, ſo finden wir eine auffallende Verſchiedenheit zwiſchen dieſem Baume und mehreren anderen, namentlich der Fichte ſo wie auch den Getraidearten. In Norwegen geht die Fichte (Pinus sylvestris) bis zu 70° n. B. *) und ſteigt auf einer Breite von 60° — 61° bis zu einer Höhe von 2400 Fuß **); Getraide (Gerſte) geht gleichfalls zu 70° n. Br. und auf 60° — 61° wenigſtens bis auf 2000 Fuß; die Polargrenze der Buche iſt 59°. In der nördlichen Schweitz geht nach Wahlenberg ***) die Fichte höchſtens bis 5500 F., die Getraidearten nur bis 3400 F. die Buche aber über 4000 F., — nach Decandolle †) die Fichte nur bis zur nämlichen Höhe als die Buche; und ſelbſt fand ich keinen bedeutenden Unterſchied zwiſchen den oberen Grenzen beider Bäume; die Buche ſteigt beſonders am ſüdlichen Abhange der Alpenkette höher als Kornbau und Winterwohnungen. In den Apenninen und auf dem Etna befinden ſich die oberen Grenzen der Buche und der Fichte beinahe im nämlichen Niveau, und ſie iſt ſo bedeutend über der Grenze des Ackerbaues erhaben, daß in der Regel die niedere Grenze der Buche mit der oberen des Ackerbaues zuſammen fällt. —

Um aus der geographiſchen Verbreitung der Pflanze ihre Temperaturſphäre zu beſtimmen, wird es zweckmäßig ſeyn, die Temperaturverhältniſſe zu beſtimmen, wel-

---

*) Wahlenberg Flora lappon. p. XIV.

**) Nach Beobachtungen von Chr. Smith und dem Verfaſſer.

***) Tentamen p. 179 et app.

†) Mémoires d'Arcueil T. 3. p. 312.

che an der nördlichen und ſüdlichen, oberen und unteren Grenze Statt finden. Unter den Städten, deren Temperatur bekannt iſt, liegt Chriſtiania der nördlichſten Grenze am nächſten. Zweijährige Beobachtungen aus dieſer Stadt lieferte v. Buch *); da aber die benutzten Jahre (1807 — 1808) ſehr mild waren, ſo ſcheint die Temperatur aus dieſen Beobachtungen etwas zu hoch; ich habe deshalb die Temperaturverhältniſſe Upſalas, durch vieljährige Beobachtungen wohl beſtimmt vorgezogen **); doch darf man hierbei nicht überſehen, daß dieſe Stadt etwas außerhalb des Verbreitungsbezirkes liegt. Für die Temperaturverhältniſſe an der ſüdlichen Grenze in der Ebene habe ich die Städte Ofen und Paris gewählt, jene auf 47°29′ alſo etwas zu ſüdlich, dieſe auf 84°50′ alſo zu nördlich. Die Temperaturverhältniſſe Ofens ſind von Wahlenberg Flora Carpatorum entlehnt und aus 6jährigen zu den täglichen Extremen angeſtellten Beobachtungen gezogen. Die Temperaturverhältniſſe von Paris ſind nach den Beobachtungen in annales de Chimie et de Physique in den Jahren 1816 — 1820 incl. berechnet. Dieſe ſind zu den Epochen der täglichen Extremen angeſtellt. — Für die obere und untere Grenze am ſüdlichen Abhange der Alpen könnte man ſich der Temperaturverhältniſſe eines am Fuße derſelben belegenen Ortes z. B. Turins oder Milanos bedienen, und aus dieſen nach dem Geſetze der Tempe-

---

*) Reiſe 1. T. p. 93.

**) Nach Beobachtungen der beiden täglichen Extreme von 1774 — 1803. v. Buch Reiſe 2. Th. p. 322.

raturabnahme die Temperaturverhältniſſe für die Hö- hen 2000 und 4800 Fuß berechnen; allein wir wer- den in der dritten Abtheilung ſehen, daß wir hin- ſichtlich der Wärme-Abnahme für die Höhe keines- weges ins Reine gekommen ſind, und daß ſie nicht in allen Jahreszeiten gleich iſt. Da wir aber von dem Bernhardsberge (7668 Fuß) eine Reihe von Beob- achtungen beſitzen, und dieſer Ort von Turin nicht weit entfernt liegt, ſo habe ich es vorgezogen, die mo- natlichen Temperaturen für Turin aus den 30jähri- gen Beobachtungen 1787 — 1817, welche Vaſalli- Eandi in den Schriften der Turiner Akademie *) lieferte, mit denen, welche in drei Jahren (Sept. 1817 — Sept. 1820) auf den St. Bernhard ange- ſtellt und in der Bibliothéque universelle bekannt gemacht ſind, zu vergleichen und nach dem monatli- chen Unterſchiede der beiden Punkte die monatlichen Media für die Höhen zu berechnen, deren Tempera- tur geſucht wird. Freilich hat dieſe Berechnungsart den Fehler, daß die arithmetiſche Abnahme, welche da- bei vorausgeſetzt wird, in der That wahrſcheinlich nicht Statt findet; es iſt indeß zu bemerken, daß dieſer Fehler im gegenwärtigen Falle nicht ſehr bedeutend werden kann, weil die Gebirgskette ſich nicht durch Terraſſen, ſondern ziemlich ſchroff und allmählig, er- hebt. Auch die auf dem St. Gothard angeſtellten

*) Memorie della reale academia delle scienze di Torino T. 24. Torino 1820 4to. Die Beobachtungen ſind, ſoviel mir bekannt, zweimal täglich, nämlich bei Sonnenaufgang und am Mittage angeſtellt. Die Media ſind nach der angenom- menen Methode corrigirt. —

Beobachtungen *) könnten, mit den milaneſiſchen Beobachtungen, hier vielleicht Aufſchluß geben; allein da ich bei Herabſteigung dieſes Berges die Buche gar nicht geſehen habe, und ſie, wenn ſie dort etwa vorkommt, wahrſcheinlich nicht ſo hoch hinaufſteigt, ſo wie ſchon auf der Nordſeite nach Wahlenberg **) in der Nähe des Gothards die obere Grenze der Buche niedriger iſt als ſonſt in der nördlichen Schweitz; — ſo habe ich jene Vergleichung vorgezogen. Die Beobachtungen in Geneve, obgleich dieſe mit denen auf St. Bernhard gleichzeitig ſind, habe ich deshalb nicht benutzt, weil Geneve an der Nordſeite der Bergkette liegt. Zur Beſtimmung der mittleren monatlichen Temperaturen an der oberen und unteren Grenze in der Mitte der Apenninen (42° — 43°) habe ich die Temperaturverhältniſſe Roms nach 7jährigen Beobachtungen von Conti und Calandrelli benutzt. Die Beobachtungen ſelbſt ſind zu drei täglichen Epochen angeſtellt, die Media aber habe ich auf gewöhnliche Art corrigirt. Da fortgeſetzte Beobachtungen auf einer bedeutenden Höhe mir hier fehlten, ſo habe ich eine Abnahme der Wärme von 1° Cent. für 85 Toiſen angenommen (Cfr. 3. Abth. §. 37.). Auf die nämliche Weiſe ſind die mittleren Temperaturen an der oberen und unteren Grenze in Sicilien nach den Marabittiſchen 5jährigen Beobachtungen in Palermo berechnet ***).

*) Ephemerides Manheimenses und Wahlenberg Tentamen p. LXIII.

**) Tentamen p. XLI,

***) Scinà Topograpſia di Palermo. Note 177. Die Beobachtungen ſind zu den Epochen des Maximum und Minimum angeſtellt. —

Endlich, zur Ueberſicht der günſtigſten Temperaturverhältniſſe, habe ich diejenigen angeführt, welche in Kopenhagen, nach Beobachtungen von 1782 — 1788 *) Statt finden, und die, welche man auf dem ſüdlichen Abhange der Alpen in der Mitte der oberen und unteren Grenze vorausſetzen darf (ſiehe beigefügte Tafel).

Der Weinſtock (Vitis vinifera).

(Atlas Tab. II.).

Die örtlichen Verhältniſſe einer Pflanze, welche einem großen Theile der Erdbewohner ein wichtiges Nahrungsmittel liefert, und deren Anbau viele Menſchen beſchäftigt; müſſen nicht nur dem Botaniker, ſondern auch dem Geographen und Anthropologen, dem Philoſophen und dem Staatsmanne wichtig ſeyn. Als Beiſpiel der örtlichen Verhältniſſe einer angebauten Pflanze ſind deshalb die des Weinſtocks gewählt. —

Da eine ausführliche Darſtellung des Vorkommens dieſer Pflanze uns hier zu weit führen würde, ſo verweiſen wir in dieſer Hinſicht auf die Werke, welche den Anbau derſelben lehren. Eine beſondere Neigung zu einer gewiſſen Art von Boden ſcheint der Weinſtock nicht zu haben; doch iſt im allgemeinen ein trockner Boden der Pflanze zuträglicher, als ein feuchter. Der Weinbau geſchieht übrigens bekanntlich auf verſchiedene Art; bald liegt die Pflanze am Boden, bald

*) Bugge in Ephemerides Manheimenses. Die Beobachtungen, zu drei täglichen Epochen angeſtellt, ſind wie die übrigen corrigirt.

Tafel I.

	Polargrenze	Obere Grenze			Aequatorial-Grenze			Untere Grenze			Vortheilhafteſte Verhältniſſe		
	Upſala	Die Alpen	Die Apenninen	Sicilien	Ofen	Paris	Medium der beiden vorhergehenden	Die Alpen	Die Apenninen	Sicilien	Copenhagen	Die Alpen	Die Apenninen
Januar	− 5° 49 C.	− 4° 64	− 2° 32	− 0° 98	− 2° 69	+ 2° 99	+ 0° 15	− 1° 28	+ 1° 60	+ 2° 94	− 1° 54	− 2° 96	− 0° 36
Februar	− 2° 98	− 3° 05	− 1° 32	− 0° 98	+ 0° 65	4° 01	2° 33	+ 1° 43	2° 60	2° 94	− 2° 67	− 0° 81	+ 0° 64
März	− 1° 48	− 0° 43	+ 1° 21	+ 0° 35	3° 64	6° 14	4° 89	5° 17	5° 13	4° 27	− 1° 11	+ 2° 37	3° 17
April	+ 4° 55	+ 4° 52	4° 21	2° 75	9° 63	10° 46	10° 04	9° 28	8° 13	6° 67	+ 5° 89	6° 90	6° 17
Mai	9° 55	8° 99	8° 61	5° 95	18° 37	13° 60	15° 98	14° 87	12° 53	9° 87	11° 63	11° 93	10° 57
Juni	14° 54	11° 73	12° 08	8° 72	20° 19	16° 64	18° 42	17° 89	16° 00	12° 64	16° 80	14° 81	14° 04
Juli	17° 07	13° 58	13° 68	10° 62	21° 82	17° 98	19° 90	20° 30	17° 60	14° 54	18° 30	16° 94	15° 64
Auguſt	15° 75	13° 83	13° 38	11° 42	22° 01	17° 56	19° 78	20° 27	17° 30	15° 34	16° 68	17° 05	15° 34
September . . .	10° 97	10° 25	10° 57	9° 81	16° 77	15° 10	15° 94	16° 17	14° 49	13° 73	14° 28	13° 21	12° 53
October	6° 03	4° 76	7° 27	8° 01	11° 01	10° 04	10° 52	10° 64	11° 19	11° 93	8° 65	7° 70	9° 23
November . . .	0° 08	0° 38	2° 58	3° 81	4° 69	6° 18	5° 44	4° 58	6° 49	7° 73	3° 28	2° 48	4° 53
December . . .	− 3° 95	− 3° 64	− 1° 02	0° 62	− 0° 50	2° 77	1° 13	0° 00	2° 90	4° 54	− 1° 20	− 1° 82	0° 94
Winter	− 4° 14	− 3° 77	− 1° 55	− 0° 45	− 0° 85	+ 3° 26	+ 1° 20	+ 0° 05	+ 2° 37	+ 3° 47	− 1° 80	− 1° 86	+ 0° 41
Frühling	+ 4° 21	+ 4° 36	+ 4° 68	+ 3° 01	+10° 55	+10° 07	+10° 30	+ 9° 77	+ 8° 59	+ 6° 93	+ 5° 47	+ 7° 06	+ 6° 63
Sommer	+15° 79	+13° 05	+13° 05	+10° 25	+21° 34	+17° 39	+19° 36	+19° 48	+16° 97	+14° 17	+17° 26	+16° 26	+15° 01
Herbſt	+ 5° 69	+ 5° 13	+ 6° 80	+ 7° 21	+10° 82	+10° 44	+10° 63	+10° 46	+10° 72	+11° 13	+ 8° 73	+ 7° 79	+ 8° 76
Jahr	+ 5° 39	+ 4° 69	+ 5° 74	+ 5° 01	+10° 46	+10° 29	+10° 37	+ 9° 94	+ 9° 66	+ 8° 93	+ 7° 42	+ 7° 31	+ 7° 70

Alle Temperaturverhältniſſe ſind auf die wahre Media nach Tab. II. zurückgeführt. —

iſt ſie an Stöcken oder Rohrgewächſen, bald an Maul- beer- oder Ulmenbäumen befeſtigt. —

Die Schwierigkeiten, welche bei der Beſtimmung des Verbreitungsbezirkes und der Temperaturſphäre einer Pflanze uns begegnen, verdoppeln ſich bei einer angebauten Pflanze. Ob eine angebaute Pflanze an einem gewiſſen Orte vorkommt, hängt nicht nur von klimatiſchen Verhältniſſen ab, ſondern auch von dem Culturgrade, und der Betriebſamkeit der Völker, von ihrem gegenſeitigen Verkehre, manchmal von ihren Sitten, ihren religiöſen Vorſtellungen u. ſ. w. Es bleiben indeß doch noch immer Grenzen, welche, von den klimatiſchen Urſachen beſtimmt, der Fleiß und die Kunſt nicht überſteigen können. Dieſe zu beſtimmen muß uns in theoretiſcher wie in praktiſcher Hinſicht wichtig ſeyn; allein ſelbſt die Kenntniß des jetzigen Verbreitungsbezirkes, ohne Rückſicht auf eine mögliche Erweiterung deſſelben iſt keinesweges ohne Intereſſe. Dieſe wird aber ſchon deshalb ſchwierig, weil die mehrſten botaniſchen Werke auf die angebauten Pflanzen wenig Rückſicht nehmen, und man daher in geographiſchen Schriften und Reiſebeſchreibungen mühſam die Materialien ſammeln muß *). Ich habe mich bei Feſtſetzung des Bezirkes nur auf diejenigen Theile der Erdoberfläche beſchränkt, wo der

*) Da man, um mit der größten Genauigkeit den Verbreitungsbezirk einer einzigen angebauten Pflanze zu beſtimmen, faſt alle dergleichen Werke durchleſen müßte, ſo verdient es hoffentlich Nachſicht, wenn hier bei Darſtellung des Weinſtock-Bezirkes ſich Fehler eingeſchlichen haben. Die geographiſchen Werke von Malte Brun und Ritter, beſonders die des letzteren, waren mir bei dieſer Unterſuchung gute Führer, aber keinesweges einzige Quellen.

Weinſtock im Freien angebaut wird und Gegenſtand der Landwirthſchaft iſt; denn durch Ausdehnung des Bezirkes auf die Gegenden, wo der Weinſtock nur in Gärten oder Treibhäuſern gezogen wird, würde der Bezirk ziemlich willkührlich und unbeſtimmt werden.

Die Polargrenze des Weinſtocks in Frankreich beſtimmte Arthur Young *) ſie iſt auch in der Flore Française T. I. in der pflanzengeographiſchen Karte angegeben. In der Bretagne und der Normandie fehlt jetzt der Weinbau, die Cultur des Apfelbaums vertritt ſeine Stelle; der Moſt iſt dort das gewöhnliche Getränk. Alte Urkunden zeigen indeß, daß in früheren Zeiten auch in dieſen Provinzen Wein gezogen iſt. Die Polargrenze iſt alſo hier vielleicht willkührlich um etwas verändert; jetzt aber an der Weſtküſte Frankreichs auf 47° 20′ bei Nantes oder etwas nördlicher. Im Innern des Landes ſteigt ſie bis zu 49° (bei Paris), in der Champagne hält ſie ſich zwiſchen 49° — 50°, und weiter gegen Oſten giebt Young die Vereinigung des Rheins und der Moſel 50° 20′ als die Grenze an; vielleicht geht ſie gar bis gegen 51°. In der Mitte Deutſchlands fällt bie Grenze auf eine etwas niedrige Polhöhe, allein in Thüringen, Sachſen und Schleſien nähert der Weinſtock ſich dem Pole eben ſo ſehr als am Rhein, nämlich gegen den 51°; doch iſt der Wein in dieſen Ländern größtentheils mittelmäßig. Weiter gegen Oſten leidet die Grenze eine Aequatorialbiegung; Ungern hat bekanntlich viel Wein, Gallicien aber keinen; — die Grenze ſcheint demnach hier 48° — 49° zu

*) Travels in France, p. 19.

ſeyn *); in der Moldau iſt der Weinbau nicht unbedeutend, und dies gilt auch von der Krim und dem ſüdlichen Theile Rußlands; hier ſteigt indeß die Grenze ſchwerlich über 47° — 48°. In Moſkau gedeiht der Weinſtock nur in den Treibhäuſern. Im weſtlichen Aſien baut man den Weinſtock nicht nur am Fuße des caucaſiſchen Gebirges, ſondern auch in Aſtrachan; die Grenze mag hier 47° — 48° ſeyn. Im Innern Aſiens läßt ſich die Grenze nicht leicht beſtimmen; jenſeits des caſpiſchen Meeres im Lande der Turkomannen in der großen und der kleinen Bucharey wird der Wein angetroffen; fehlt aber in Sibirien gänzlich. In dem öſtlichen Theile des alten Continents verſchwindet der Weinbau ganz; in Japan werden nach Thunberg die Trauben nicht reif, und in China und Cochinchina wird dieſe Pflanze nicht gebaut. Klimatiſche Urſachen können in den letzteren Ländern nicht Statt finden; der Mangel an Weinbau liegt wohl in dem ſehr verbreiteten Theebau, ſo wie auch in dem ganzen Verkehr der Chineſer mit Fremden und ihrer Abneigung fremde Sitten anzunehmen. Mehrere Arten von Vitis wachſen übrigens in Japan und wahrſcheinlich auch in China wild. In dem neuen Continente iſt es auffallend, daß der Weinbau nur in den ſüdlichen Provinzen der vereinigten Staaten Statt findet, obgleich auch hier mehrere Vitis-Arten ſelbſt auf bedeutender Breite angetroffen werden; eine Erſcheinung, die den alten Skandinavern Anlaß gab, den von ihnen vor Colombo entdeckten Theile Amerikas das Weinland zu nennen. Im Weſten des alleghaniſchen Gebirges ſcheint der Wein-

*) Cfr. Wahlenberg Flora Carpathorum. p. LXVII.

bau etwas nördlicher zu ſeyn; er findet am Ufer des Ohiofluſſes auf 37° Statt; — auch die Nordweſtküſte ſcheint dem Weinſtock günſtiger; denn dieſe Pflanze wird in St. Francesco (38°) gebaut *). Die Polargrenze iſt folglich in Europa und dem weſtlichen Aſien ziemlich mit den geographiſchen Breitezirkeln gleichlaufend, und leidet bei weitem keine ſolche Biegungen als die Polargrenze der Buche; im neuen Continente entfernt ſie ſich weit mehr von dem Pole; vielleicht dürfen aber hier willkührliche Urſachen Statt finden, ſo wie es ſolchen ſicher beigelegt werden muß, daß der Weinbau im Oſten des alten Continents gänzlich fehlt. —

Die Aequatorialgrenze in der nördlichen Halbkugel fällt nach v. Buch **) auf der Inſel Ferro 27° 48′ und inſofern nur von Ebenen im Niveau des Meeres die Rede iſt, muß man allerdings dieſer Meinung beitreten; denn in der Barbarei gedeiht der Wein nur in den nördlichen Theilen, und man ſieht eine gegen Norden ſchräge Lage des Bodens als die vortheilhafteſte an ***); in Egypten iſt der Weinbau unbedeutend †), und in Abuſchär in Perſien 29° 2′ verbirgt man nach Niebuhr ††) die Weinſtöcke in 6 — 10 Fuß tiefen Gru-

*) Nach Humboldt geht ſie nördlicher als monte Rey über 37°. Essai politique sur la Nouvelle Espagne. T. 2. p. 441.

**) Allgemeine Ueberſicht p. 16.

***) In Marocco wird der Weinſtock häufig gebaut, aber nur wegen der Trauben, weil die Religionsbegriffe der Mahomedaner den Genuß des Weins nicht geſtatten. Clr. Schousboe Jagttagelſer om Växtriget i Marocco. Danſke Videnſk. Selſk. Skrifter. 1800. p. 114.

†) Wichtiger war der Weinbau zur Zeit Cleopatras.

††) Reiſe 2. Th. p. 97.

Gruben, damit die Sonnenhitze nicht die Trauben vertrockne. Doch kommt er in dem perſiſchen Meerbuſen auf der Inſel Bahrein ein wenig ſüdlicher vor (27°). In Nordamerika ſcheint die Aequatorialgrenze auf der Weſtküſte bei St. Diego oder an der Grenze zwiſchen Alt- und Neu-Californien zu ſeyn (32° 39′); in der Provinz Neu-Biſcaya trifft man zwar Wein ſüdlicher, nämlich bis 26° (der See Parras, St. Luis de la Paz), allein dies wohl nicht im Niveau des Meeres. In Neu-Mexico geht der Wein bis Posso del Norte (32° 9′) *). Auf jeden Fall erreicht die Aequatorialgrenze in der Ebene nicht den Wendekreis des Krebſes. In der heißen Zone kommt der Wein an einzelnen Orten auf einer gewiſſen Höhe vor; ſo wird es für St. Jago (eine der capverdiſchen Inſeln) 15° angegeben **), für St. Thomas an der Küſte von Guinea und ohngefähr unter dem Aequator; dieſe Inſel iſt aber gebirgig; ferner in dem Hochlande von Abyſſinien und auf der indiſchen Halbinſel in Dekan auf bedeutender Höhe ***). In Cumana (10° 27′) trägt nach Humboldt †) der Weinſtock vortreffliche Trauben; doch findet weder hier noch ſonſt in dem tropiſchen Amerika, nicht einmal im Hochlande, eigentlicher Weinbau Statt. Auf der ſüdlichen Halbkugel treffen wir wieder Weinbau jenſeits des Wendekreiſes des Steinbocks; allein da er nur da Statt findet, wo die Coloniſten ihn eingeführt haben, ſo werden die Grenzen ziemlich willkührlich. Der Wein kommt

*) Humboldt Essai politique T. 2. p. 441, 412.

**) Chr. Smith Journal.

***) Ritters Erdkunde. 1. Th. p. 162 et 778.

†) Prolegomena p. LIV.

auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung (34°) auch einige Grade nördlicher in Südafrika vor; in Conception in Chili (37°) und im Innern von Südamerika, in der Provinz Buenos Ayres (30° — 35°) und in Neu-Süd-Wallis (34°); doch iſt er hier wohl kein weſentlicher Theil des Ackerbaus. Die Polargrenze gegen den Südpol läßt ſich nicht beſtimmen, theils weil es auf hoher Breite an Land fehlt, theils weil keine Cultur dort Statt findet. Da der Weinbau indeß nicht im ſüdlichen Theile von Chili, und auch nicht auf v. Diemens Land angetroffen wird, ſo überſteigt die Grenze gewiß nicht den 40ſten Grad.

Der Weinſtock nimmt demnach auf der Erdoberfläche zwei Gürtel ein, die beide in dem wärmeren Theile der temperirten Zonen liegen; doch iſt der Verbreitungsbezirk des Weinſtocks in dieſen Gürteln keinesweges ununterbrochen, ſondern wegen Mangel an Cultur der Länder, wegen Sitten, Lebensart und Bildungsſtufe der Völker oder aus andern Urſachen vielen Unterbrechungen unterworfen. Auch die Höhe über dem Meere bringt Unterbrechungen hervor. In dieſer Hinſicht beſtimmt Decandolle *) die obere Grenze auf 45° der Breite zu 2460 Fuß; nach Wahlenberg iſt ſie in der nördlichen Schweitz höchſtens 1700 Fuß **), in Ungern nur 900 Fuß ***). Nach meinen Unterſuchungen würde man für den ſüdlichen Abhang der Alpenkette 2000, für die Apenninen und Sicilien höchſtens 3000 F. annehmen dürfen; auf Teneriffa geht nach v. Buch der

*) Mémoires d'Arcueil. T. 3. p. 277.

**) Tentamen append.

***) Flora Carpathorum p. LXVII et 396.

Weinſtock nicht über 2500 F. *). Er fehlt in dem Hochlande des tropiſchen Amerikas, und in Hinſicht der einzelnen Punkte innerhalb der Wendekreiſe, wo er ſporadiſch vorkommt, haben wir keine ſicheren Höhenbeſtimmungen.

Wünſchen wir dagegen denjenigen Theil der Erdoberfläche zu kennen, wo der Weinbau ſowohl in Hinſicht der Menge des gewonnenen Weins, als der Güte deſſelben ſein Maximum erreicht, ſo fallen nur das ſüdliche Europa und das weſtliche Aſien innerhalb der Grenze dieſes Bezirkes. Hierzu wirken aber ſicher nicht nur klimatiſche Urſachen, ſondern auch hiſtoriſche, beſonders daß dieſe Theile der Erde ſchon ſeit Jahrhunderten der Hauptſitz für die Geiſtes-Cultur der Menſchen geweſen ſind, und daß der Weinſtock wahrſcheinlich hier ſein Vaterland hat.

Die geographiſche Breite wirkt auch auf die Beſchaffenheit und Güte der Trauben und des Weins. Im nördlichen Europa hat der Wein eine größere Neigung zur Säure als in dem ſüdlichen; man vergleiche den Rheinwein mit den ſicilianiſchen oder griechiſchen Weinſorten. Auch die Stärke des Weins nimmt in der Regel gegen die Wendekreiſe zu, eine Vergleichung der eben genannten ſüdeuropäiſchen Weine, ſo wie des Madera-Weins mit den nordeuropäiſchen wird dieſen Satz beweiſen; doch erhalten letztere durch Alter eine größere Stärke. Uebrigens ſcheinen ſpecielle Localitäten von bedeutendem Einfluſſe zu ſeyn. So zeichnen ſich verſchiedene ungeriſche Weine (z. B. Tokayer) be-

---

*) Allgem. Ueberſ. p. 20. cfr. p. 41.

kanntlich durch Stärke aus, deren Urſache Wahlenberg *) in den vorherrſchenden trocknen öſtlichen Winden ſucht. Oft trifft man in einer gewiſſen Gegend, oder auf einem einzelnen Berge Wein von eigenthümlichem Geſchmack (Conſtantia, Hochheimer u. ſ. w.).

Um die geographiſchen Verhältniſſe ſo weit als möglich mit den Temperatur-Verhältniſſen in Verbindung zu ſetzen; — wollen wir ſo wie bei der Buche auf die Temperaturverhältniſſe an den Grenzen Rückſicht nehmen; — doch dabei ſolche von mehreren Orten benutzen, weil der Weinſtock zu der mittleren Temperatur in einer weit ferneren Beziehung ſteht als die Buche (ſiehe beigefügte Tafel).

Dieſe Ueberſicht zeigt uns gleich, daß die jährliche Mitteltemperatur keinen paſſenden Maaßſtab für den Verbreitungsbezirk des Weinſtocks abgiebt; ſo iſt die M. T. von London höher als die von Zürich und Geneve, und doch liegt jene Stadt beinahe 3 Grad nördlicher als die Polargrenze, die beiden letzteren dagegen innerhalb des Bezirkes; Ofen liegt 1 — 1½ Grad ſüdlicher als die Polargrenze, und hat doch keine viel höhere Mitteltemperatur als London; in Sicilien hört der Weinſtock wegen der Höhe bei einer Mitteltemperatur auf, welche die von London übertrifft, und dies iſt auf den canariſchen Inſeln wie es ſcheint noch mehr der Fall **). Weit mehr wirkt die mittlere Sommertemperatur; dieſe iſt größer in Zürich, Geneve, Paris und

*) Flora Carpatorum p. CII et CIII.

**) v. Buch ſetzt die M. T. von 2500 bis 4080 Fuß zu 13°,7 C. (Allg. Ueb. p. 44); die mittlere Temp. bei 2500 F., die obere Grenze des Weinſtocks muß alſo weit über 13°,7 ſeyn.

Tafel III.

	Polar-Grenze			Obere Grenze			Aequatorial-Grenze	Vortheilhafteſte Verhältniſſe	
	Paris [1]	London [2]	Ofen [3]	Zürich [4]	Geneve [5]	Sicilien [6]	Cairo [7]	Rom [8]	Palermo [9]
Januar . .	+ 2° 99	+ 1° 92	— 2° 69	— 3° 17	+ 1° 16	+ 4° 78	+14° 37	+ 7° 18	+10° 78
Februar . .	4° 01	3° 27	+ 0° 65	+ 0° 94	2° 87	4° 78	13° 17	8° 18	10° 78
März . . .	6° 14	5° 95	3° 64	4° 51	5° 86	6° 11	18° 20	10° 71	12° 11
April . . .	10° 46	7° 80	9° 63	7° 58	9° 74	8° 51	25° 60	13° 71	14° 51
Mai . . .	13° 60	11° 95	18° 37	15° 30	13° 75	11° 71	25° 80	18° 11	17° 71
Juni . . .	16° 64	15° 16	20° 19	16° 35	16° 06	14° 48	28° 66	21° 58	20° 48
Juli . . .	17° 98	16° 66	21° 82	18° 68	17° 72	16° 38	29° 86	23° 18	22° 38
Auguſt . .	17° 56	16° 46	22° 01	18° 43	17° 70	17° 18	29° 86	22° 88	23° 18
September .	15° 10	13° 54	16° 77	14° 14	14° 85	15° 57	25° 84	20° 07	21° 57
October . .	10° 04	9° 09	11° 01	9° 60	10° 01	13° 77	22° 04	16° 77	19° 77
November .	6° 18	4° 99	4° 69	3° 58	5° 50	9° 57	16° 84	12° 07	15° 57
December .	2° 77	2° 57	— 0° 50	— 1° 21	2° 22	6° 38	16° 07	8° 48	12° 38
Winter . .	+ 3° 26	+ 2° 58	— 0° 85	— 1° 15	+ 2° 08	+ 5° 31	+14° 53	+ 7° 95	+11° 31
Frühling . .	+10° 07	+ 8° 57	+10° 55	+ 9° 13	+ 9° 78	+ 8° 78	+23° 20	+14° 18	+14° 78
Sommer . .	+17° 39	+16° 09	+21° 34	+17° 82	+17° 16	+16° 02	+29° 46	+22° 55	+22° 02
Herbſt . .	+10° 44	+ 9° 21	+10° 82	+ 9° 10	+10° 12	+12° 97	+21° 57	+16° 30	+18° 97
Jahr . . .	+10° 29	+ 9° 12	+10° 46	+ 8° 73	+ 9° 79	+10° 77	+22° 19	+15° 24	+16° 77

---

1) Ohngefähr bei der Polargrenze. Nach 5 Jahren (1816 — 1820) annales de Chimie et de Physique; media der täglichen Extreme, aber wie die folgenden, auf wahre media zurückgeführt.

2) Beinahe 3 Grade nördlich von der Polargrenze. Nach Howards Obſervationen der täglichen Extreme in 7 Jahren (1815 — 21) zu Tottenham. Thomson annals of Philosophy.

3) Ein bis anderthalb Grad ſüdlicher als die Polargrenze. Nach Obſervationen der täglichen Extreme in 6 Jahren. Wahlenbergs Flora Carpat.

4) Ohngefähr die obere Grenze. Obſervationen der täglichen Extreme in 6 Jahren. Wahlerbergs Tentamen p. LXVII.

5) Etwas unter der oberen Grenze. Obſervationen der täglichen Extreme in 7 Jahren (1815 — 1821). Bibliothéque universelle.

6) Die Temperatur bei 3000 Fuß nach der von Palermo (cfr. Note 9), das in der 3ten Hauptabtheilung angenommene Geſetz der Abnahme vorausgeſetzt, berechnet.

7) Nach Humboldts lignes isothermes Tab. III. ad p. 602. Die von ihm angegebenen media ſind aus Novets Beobachtungen der täglichen Extreme gezogen. Doch ſind dieſe Beobachtungen mangelhaft (cfr. Description de l'Egypte).

8) Nach Contis und Calendrellis Obſervationen in 7 J. (1811 — 1817). Die Obſervationen ſind um 7 U. v. M. 2 und 9 U. n. M. angeſtellt.

9) Nach Marabittis Beobachtungen in 5 Jahren (1813 — 1817) der täglichen maxima und minima. Cfr. Scinà Topografia di Palermo. Note 177.

Ofen, als in London, und auf einer Höhe in Sicilien wo die mittlere jährliche Temperatur größer iſt; — auch iſt es leicht begreiflich, daß die Temperatur derjenigen Epoche, in welcher die Trauben reifen, die wichtigſte ſeyn muß. — In dieſem Verhältniſſe liegt die Urſache, warum die Polargrenze in Europa nicht gegen Oſten von dem Pole ſich entfernt, ſondern vielmehr im weſtlichen Theile Europas auf geringerer Breite als im mittleren angetroffen wird; denn wenn auch die jährliche Mitteltemperatur von Weſten gegen Oſten bedeutend abnimmt, ſo ſteigt dagegen die Sommertemperatur in dieſer Richtung, ſelbſt auf der nämlichen Breite und weit mehr auf der nämlichen iſothermen Linie (cfr. §. 33.). Deshalb wird auch in Italien und Sicilien und auf Teneriffa die obere Grenze verhältnißmäßig ſehr niedrig; denn gegen den Aequator zu ſteigt die Sommertemperatur bei weitem nicht in dem nämlichen Verhältniſſe als die Mitteltemperatur. Nur bis zu einem gewiſſen Grade vermag indeß eine hohe Sommertemperatur, bei einer verhältnißmäßig geringen jährlichen Temperatur, ein Land für Weinbau brauchbar zu machen. So iſt die Sommertemperatur von Moskau = 1905 *) d. h. höher als in Paris, Zürich und Geneve und doch werden Trauben dort nur in Treibhäuſern reif. Auch läßt es ſich vorausſetzen, daß eine ſtrenge Winterkälte beſonders aber ein kalter Frühling oder Herbſt, den Weinbau unmöglich machen muß, die Sommertemperatur möge ſo hoch ſeyn wie ſie wolle. Häufig eintreffender Nachtfroſt zu der Zeit wo die Blätter ſich entfalten oder die Blüthen ſich zeigen, und eine

---

*) Humboldt lign. isoth. Tabel.

niedrige Temperatur in den Herbſtmonaten, in welcher die volle Reife der Trauben erfolgt, müſſen auf den Weinſtock ſchädlich wirken. Vielleicht liegt hierin eine Nebenurſache, warum in Nordamerika der Weinſtock nicht höher gegen Norden geht, obgleich hier die Sommertemperatur im Verhältniß zur jährlichen Mitteltemperatur hoch iſt.

So wie die Polargrenze, wenn auch nicht ausſchließend, doch vorzüglich durch die Sommertemperatur beſtimmt wird, ſo iſt dies auch mit der Aequatorialgrenze der Fall. Auf Madera und auf den canariſchen Inſeln iſt die Mitteltemperatur nicht viel niedriger als in Algier oder Cairo *), und doch iſt auf jenen Inſeln der Weinbau bedeutend, in Algier dagegen die Temperatur für den Weinſtock ſchon zu hoch und in Cairo der Wein größtentheils nur des Schattens halber gepflanzt. Inſeln haben aber eine niedrigere Sommertemperatur als die Continente.

Schwieriger noch, als die Beſtimmung des künſtlichen Verbreitungsbezirkes des Weinſtocks, iſt die des natürlichen oder des Vaterlandes dieſes Gewächſes. Jede angebaute Pflanze verwildert leicht, und es hält alsdann oft ſchwer zu beſtimmen, ob ſie an einem gegebenen Orte urſprünglich zu Hauſe ſey oder nicht. Es iſt indeß leicht zu beweiſen, daß der Wein im neuen Continente, auf den canariſchen Inſeln, auf Madera und dem Cap nicht urſprünglich wild iſt: ferner iſt es mehr als wahrſcheinlich, daß dies auch von allen europäiſchen Ländern dieſſeits der großen Alpenkette gilt.

*) v. Buch beſtimmt die mittlere Temp. von Teneriffa zu 21°,25 — 22°,50 Allg. Ueberſ. p. 38.

Am Caucaſus und in der Levante kommt der Weinſtock häufig wild vor, und alles deutet hier auf eine urſprüngliche Heimath; in dem ſüdlichen Europa iſt dieſer Urſprung mehr zweifelhaft. Zwar trifft man ihn in Italien beſonders in den ſüdlichſten Theilen dieſes Landes, in Wäldern und unter ſolchen Umſtänden, daß man ihn als urſprünglich wild anzunehmen geneigt ſeyn mögte; — doch darf ich dieß nicht als entſchieden behaupten. Hiſtoriſche Nachrichten und Mythen würden vielleicht über die Wanderungs-Geſchichte dieſer Pflanze beſſere Aufſchlüſſe geben; — dieſe Unterſuchung liegt aber auſſerhalb der Grenzen der Pflanzengeographie. —

Innerhalb der Grenzen des Weinſtocks iſt der Wein das gewöhnlichſte Getränk. Auf höherer Breite vertritt das Bier und der Moſt ſeine Stelle; als ſpirituöſes Getränk aber der Kornbrantwein. In der heißen Zone geben verſchiedene Pflanzen Wein-Surrogate; ſo wird in Mexico Agave americana *) als weingebende Pflanze gebaut; Rhaphis vinifera giebt ein weinähnliches Getränk in Guinea und an mehreren Orten; der Reis und das Zuckerrohr liefern in beiden Indien ſpiritueuſe Getränke. —

2tes Stück.

Oertliche Verhältniſſe der Gattungen (genera).

§. 17.

Obgleich die Gattungen mehr noch als die Arten nur ideale Gruppen von Organiſmen ſind; ſo liegt doch,

---

*) Humboldt Essay politique. T. 3. Cap. 9.

inſofern ſie mit Scharfſinn und Kenntniß der Natur aufgeſtellt ſind, eine wirkliche Aehnlichkeit zum Grunde. Da aber äußere Aehnlichkeit auch Uebereinſtimmung in Hinſicht des Weſens der Pflanzen vorausſetzt, — ſo ſteht eine ſolche Gruppe nothwendig in einem gewiſſen Verhältniſſe zu den klimatiſchen Momenten. Es wird daher bei den Gattungen wie bei den Arten von Vorkommen, Verbreitungsbezirke und Vertheilungsweiſe die Rede ſeyn können. Daß viele Gattungen Arten von ſehr verſchiedenem Vorkommen enthalten, daß einige Gattungen über die ganze Erde verbreitet ſind, ſteht dieſem nicht entgegen; denn man findet auch Arten, welche gegen die äußeren Umgebungen ſehr gleichgültig ſind, und ſolche, deren Verbreitungsbezirk die ganze Oberfläche der Erde einſchließt; — nur inſofern findet ein Unterſchied Statt, daß die Gattung als größere Gruppe in der Regel, ſowohl in Hinſicht des Vorkommens als der Verbreitung, weniger beſchränkt iſt. Wir finden aber Gattungen, deren Arten auf eine gewiſſe oft ſehr kleine Zone beſchränkt ſind, und ſolche, deren Arten entweder alle nur unter gewiſſen äußeren Umſtänden anzutreffen ſind, oder wenigſtens in einer ſo großen Zahl, daß die einzelnen in Hinſicht des Vorkommens abweichenden Arten nur als Ausnahmen zu betrachten ſind. So kommt keine Art von Potamogeton oder Nymphaea auf trocknem Boden vor, noch weniger eine Art von der Gattung Fucus oder vielmehr von allen Gattungen der Familie Fucoideae; ja dieſe Familie iſt ſogar auf das ſalzige Waſſer beſchränkt. Alle Arten von Salicornia und Salsola kommen im ſalzigen Boden vor, die mehrſten Carices im ſumpfigen Boden; die Epidendra wachſen

auf Bäumen u. ſ. w. So wie aber ſchon bei den Arten das Vorkommen weniger beſtimmt iſt, als der Verbreitungsbezirk, ſo iſt dies auch noch mehr mit den Gattungen der Fall. Die oben angeführten Kunſtwörter für das verſchiedene Vorkommen der Arten, laſſen ſich auch auf die Gattungen anwenden. Die Beſtimmung des Vorkommens der Gattung wird zwar immer deshalb ſchwierig, weil wir durch ſpätere Entdeckungen Arten finden können, welche ein abweichendes Vorkommen zeigen; — allein wenn die Gattung zahlreich iſt, und alle oder der größte Theil der Arten in dieſer Hinſicht übereinſtimmen, läßt es ſich immer als ſehr wahrſcheinlich annehmen, daß dieſe Uebereinſtimmung in dem Weſen der Pflanze ihren Grund hat, und daß ſpätere Entdeckungen nur ſpecielle Abweichungen geben werden. Bei kleinen Gattungen wird das Vorkommen dagegen ſehr zweifelhaft, weil durch ſpätere Entdeckungen vielleicht das Regel werden wird, was wir jetzt als Ausnahme anſehen. —

Aehnliche Schwierigkeiten begegnen uns bei Beſtimmung des Verbreitungsbezirkes. Wenn wir nach unſeren jetzigen Kenntniſſen ſagen, daß eine Gattung nur zwiſchen beſtimmten Breiten- oder Längengraden oder unter einem gewiſſen Höhenverhältniſſe vorkommt *),

---

*) Zwar läugnet Decandolle in den mémoires d'Arcueil T. 3. p. 296. die Möglichkeit, die Höhenverhältniſſe der Gattungen zu beſtimmen: L'inspection seul de ces tableaux (worin nehmlich die Höhe der einzelnen Arten über dem Meere angegeben iſt) prouvera qu'il est impossible de donner quelques généralités sur les stations des genres et des familles et que ce genre de récherches ne peut se faire que pour chaque espèce en particulier;" — allein man findet doch nie eine Aretia oder

ſo iſt immer zu befürchten, daß neue Entdeckungen der- gleichen Behauptungen umſtürzen. Allein es gilt hier die nämliche Bemerkung, welche wir oben hinſichtlich des Verbreitungsbezirkes der Arten gemacht haben; — iſt die Gattung an Arten zahlreich und ſind dieſe entwe- der alle oder doch eine entſchiedene Mehrzahl innerhalb gewiſſer Grenzen eingeſchloſſen, alsdann läßt es ſich mit einem bedeutenden Grade von Wahrſcheinlichkeit behaupten, die Gattung habe hier ihren wahren Sitz; — und wir können dann mit Recht die Gattungen nach ſolchen geographiſchen Verhältniſſen benennen. So ver- dienen die Gattungen Piper, Cactus tropiſche, Sta- pelia, Mesembryanthemum, Protea capſche, Lepto- spermum neuholländiſche, vielleicht auch Astragalus ſiberiſche und Cistus ſpaniſche genannt zu wer- den. Denn wenn auch dieſe Gattungen, beſonders die beiden letzteren, jenen Zonen und Ländern nicht aus- ſchließlich eigen ſind, ſo haben doch die dort vorkom- menden Arten ein entſchiedenes Uebergewicht. —

Der Verbreitungsbezirk iſt übrigens hier wie bei den Arten entweder unterbrochen oder ununter- brochen; jenes iſt beinahe häufiger der Fall als die- ſes. Viele Gattungen der nördlichen Polarländer kom- men auf den Gebirgen des ſüdlichen Europa wieder

---

Androsace im Niveau des Meeres auf der Breite, wo die Pflanzen dieſer Gattungen in der Alpenregion vorkommen; noch eine Phillyrea in der Alpenregion; — in der Ebene findet man nicht die Zahl der Saxifragen oder Gentianen, welche die Alpen hervorbringen, oder umgekehrt die Menge der Trifolien und Medicagines, welche die Ebenen darbieten. In der heißen Zone werden die Höhenverhältniſſe der Gattun- gen noch auffallender.

zum Vorſchein; viele europäiſche Gattungen in der temperirten Zone der ſüdlichen Halbkugel und fehlen in den zwiſchenliegenden Ländern. Bei Beſtimmung der Grenzen nach Breite, Länge und Höhe darf man noch weniger als bei den Arten eine pünktliche Genauigkeit, die der Natur fremd iſt, ſuchen.

Das Vorkommen und der Verbreitungsbezirk der Gattungen ſind folglich weniger beſtimmt und deshalb weniger wichtig, als bei den Arten; — dagegen wird hier die Vertheilungsweiſe um ſo bedeutender. So wie bei der einzelnen Art die Individuen entweder einzeln oder geſellſchaftlich vorkommen (einzelne oder geſellſchaftliche Pflanzen), ſo können bei der nämlichen Gattung entweder die Individuen der verſchiedenen Arten unter einander vermiſcht ſeyn oder auch die Individuen jeder Art für ſich vorkommen; ein Unterſchied, der vorzüglich von dem Vorkommen der Arten abhängt. So fordern die mehrſten Arten der Gattung Chenopodium ohngefähr die nämlichen äußeren Verhältniſſe; ihre Individuen finden ſich deshalb ſehr oft vermiſcht; ähnliches gilt von den mehrſten alpiniſchen Saxifragen. Von der Gattung Ranunculus dagegen kommen einige Arten im Waſſer vor, andere auf Wieſen, einige auf Aeckern u. ſ. w. Die Individuen der verſchiedenen Arten werden deshalb gewöhnlich unvermiſcht angetroffen. Man könnte hier vielleicht die Benennungen: Vertheilung mit vermiſchten und Vertheilung mit unvermiſchten Arten (distributio speciebus mixtis et d. speciebus separatis gebrauchen.

Hiermit darf ein anderes Verhältniß nicht verwechſelt werden, welches nicht von dem Vorkommen ſondern

von dem Verbreitungsbezirke der Arten abhängt. Entweder ſind nämlich die Arten der nämlichen Gattung dergeſtalt auf der Erdoberfläche vertheilt, daß der Verbreitungsbezirk der einen Art auſſerhalb derjenigen der andern liegt, oder dieſen wenigſtens nur an den Grenzen berührt, oder die Verbreitungsbezirke der Arten liegen mehr oder weniger innerhalb der nämlichen Grenzen. Die Gattungen Medicago und Silene ſind in den Ländern, welche das mittelländiſche Meer umgeben, ſehr zahlreich, allein die mehrſten Arten ſind allen dieſen Ländern gemeinſchaftlich; die Grenzen ihrer Verbreitungsbezirke laufen in einander und ſie unterſcheiden ſich nur inſofern, daß eine Art einen größeren, eine andere einen kleineren Bezirk hat. Die Arten bilden alſo unter ſich keinen Gegenſatz. Anders verhält ſich in dieſer Hinſicht die Gattung Pinus. Im ſüdlichen Europa vertreten Pinus Pinea, Pinaster und halepensis die Stelle der P. sylvestris; auf einer gewiſſen Höhe über dem Meere werden in Italien jene Arten von dieſer abgelöſt; die Alpen bieten auf einer bedeutenden Höhe P. Cembra und Mughus dar, die Pyrenäen P. uncinata. Auf dem Libanon trifft man P. Cedrus, — in dem weſtlichen Theile des alten Continents herrſcht P. sylvestris, in der Mitte Abies und picea, in dem öſtlichen Theile dagegen P. Larix; Nordamerika hat Arten die von den europäiſchen ganz verſchieden ſind. Die Pinus-Arten des mexicaniſchen Hochlandes ſind eigenthümlich, und eben ſo die des indiſchen Hochlandes u. ſ. w. Die Verbreitungsbezirke der Arten liegen alſo hier größtentheils getrennt von einander und es findet zwiſchen ihnen ein Gegenſatz oder eine Stellvertretung Statt, welcher man nicht un-

paſſend den Namen Subſtitution (substitutio) beilegen kann. Die Urſache dieſes Verhältniſſes iſt übrigens entweder, daß die verſchiedenen Arten verſchiedene klimatiſche Verhältniſſe erfordern, und dann folgen ſie auf einander nach geographiſcher Breite oder nach der Höhe; oder daß ſie ähnliche aber nicht völlig gleiche Verhältniſſe fordern, und alsdann folgen ſie auf einander nach der geographiſchen Länge, oder ſie zeigen ſich in ähnlichen Theilen der beiden Hemiſphären oder in den Polarländern und in den Hochländern der temperirten und heißen Zone. So vertritt die Manna-Eſche, Fraxinus Ornus, im ſüdlichen Europa die Stelle der gemeinen Eſche Fr. excelsior; Erica arborea die von Er. vulgaris; Lycopus exaltatus, Anchusa italica, Cynoglossum pictum, Symphytum tuberosum ſind Subſtitute für Lycopus europaeus, Anchusa officinalis, Cynoglossum officinale, Symphytum officinale. So ſind Eriophorum capitatum, Geum montanum, Pinguicula flavescens alpiniſche Subſtitute für Eriophorum vaginatum, Geum urbanum, Pinguicula vulgaris. Nordamerica hat mit Europa eine Menge gemeinſchaftlicher Gattungen, die Arten aber ſind in jedem Welttheile verſchieden. Die Gattungen Saxifraga, Draba, Pedicularis, Gentiana zeigen ſich ſowohl in den Polarländern, als in den ſüdeuropäiſchen Alpen, dem indiſchen und dem ſüdamerikaniſchen Hochlande; allein die Arten ſind oft verſchieden. Die europäiſchen Gattungen Fagus, Alopecurus, Empetrum, Carex u. v. a. kommen in der ſüdlichen temperirten Zone wieder zum Vorſchein. —

Zwar exiſtiren dieſe beiden Arten von Vertheilung in der Natur ſelten völlig rein; die Vertheilungsbe-

zirke greifen auf mannigfaltige Weiſe mehr oder weniger in einander und nicht ſelten trifft man in einer Gattung außer den Arten, welche einander in dieſer Hinſicht entgegen ſtehen, auch eine oder mehrere, deren Verbreitungsbezirke die von jenen einſchließen. Allein der Unterſchied hat nichts deſto weniger in der Natur ſeinen Grund und darf nicht überſehen werden. Ich ſchlage für dieſe zwei Arten von Vertheilung die Ausdrücke: Vertheilung mit geſammelten und Vertheilung mit getrennten Arten vor (distributio speciebus conjunctis et disjunctis). Man begreift leicht, daß dieſer Unterſchied nicht mit jenen obenangeführten auf das Vorkommen begründeten Unterſchieden zuſammenfällt. Denn wenn die Verbreitungsbezirke der Arten ohngefähr das nämliche Areal einſchließen (Vertheilung mit geſammelten Arten), können die Individuen dieſer Arten ſowohl vermiſcht als unvermiſcht vorkommen (Vertheilung mit vermiſchten und V. mit unvermiſchten Arten); dagegen ſind freilich die getrennten Arten immer auch unvermiſcht. Wenn der Verbreitungsbezirk von einer Art die Bezirke mehrerer Arten umfaßt, mögte der Ausdruck übergreifender Verbreitungsbezirk *) (distributio complectens) nicht unpaſſend ſeyn. —

Ferner iſt bei der Vertheilung zu beobachten, daß für jede Gattung ein oder mehrere Theile der Erdoberfläche innerhalb des Verbreitungsbezirkes dieſer Form beſonders günſtig ſind; dieſe Begünſtigung zeigt ſich

*) Nicht Synonym mit Links „übergreif. Verbreitung.“ Urwelt 1. Th. p. 88.

theils in der Menge der Arten, theils in der Eigenthümlichkeit derſelben, und dieſe beiden Verhältniſſe treten in den mehrſten Fällen zugleich ein, ſo daß da, wo die mehrſten Arten vorkommen, auch die größte Eigenthümlichkeit ſich offenbart. Von dieſem oder dieſen Theilen der Erde, wo die Gattung ihr Maximum erreicht (culmen) nimmt die Gattung ab, ſowohl in Hinſicht der Zahl der Arten als auch gewöhnlich hinſichtlich der Eigenthümlichkeit. Mehrere Maxima entſtehen alsdann (doch ſeltner), wenn die Gattung zwei Untergattungen einſchließt, von welchen jede beſondere klimatiſche Verhältniſſe erfordert; — oder wenn die Gattung ohngefähr gleichförmig zwiſchen zwei getrennten Theilen der Erde vertheilt iſt, z. B. zwiſchen beiden Hemiſphären, — zwiſchen den Polarländern und den Alpen. Beiſpiele hiervon geben mehrere der obenangeführten Gattungen mit getrennten Arten. Dies Verhältniß iſt übrigens von jenem, ob die Arten getrennt oder geſammelt ſind, verſchieden; denn innerhalb zwei ſolcher Erdtheile mit ähnlichem Klima, können die Verbreitungsbezirke der Arten ſowohl getrennt ſeyn als vereinigt; ja die mehrſten Arten können vielleicht beiden Erdtheilen gemeinſchaftlich ſeyn; und ebenſo können, wenn die beiden Maxima in Erdtheilen verſchiedener Natur vorhanden ſind, die Bezirke der einzelnen Arten entweder getrennt oder geſammelt ſeyn. Wo ferner nur ein Maximum Statt findet, können gleichfalls beide Vertheilungsarten eintreffen; entweder greifen die Bezirke in einander und nehmen mehr oder weniger die nämlichen Erdtheile ein, oder ſie bilden gleichlaufende Gürtel, oder endlich ſie bilden gleichſam kleine

Kreiſe innerhalb des Bezirkes der ganzen Gattung *). Dieſe Verhältniſſe laſſen ſich wohl durch die Ausdrücke: Vertheilung mit einem Maximo und Vertheilung mit mehreren Maximis bezeichnen (distributio culmine uno et distributio culminibus pluribus). Wenn in geographiſcher Hinſicht zwei Maxima vorhanden ſind, die Erdtheile aber in beiden ähnliches Klima haben; alsdann hat die Gattung in klimatiſcher Rückſicht nur ein Maximum.

So wie eine Art nicht plötzlich aufhört, ſondern an den Grenzen des Bezirkes immer noch hier und dort einzelne Individuen ſich zeigen; ſo trifft man auch an den Grenzen der Gattung eine oder wenige Arten, welche als Repräſentanten (species vicariae) der Form hervortreten. So ſind im ſüdlichen Europa Laurus nobilis und Myrtus communis Repräſentanten von Formen, welche dort ihre Polargrenzen haben; ſo ſind die wenigen Arten von Silene und Medicago, welche im nördlichen Europa vorkommen, Repräſentanten dieſer im ſüdlichen Europa ſo zahlreichen Gattungen. Die Alpenvegetation biedet ſehr viele Beiſpiele von Repräſentation der Gattungen der Ebenen dar; z. B. Aster alpinus, Sonchus alpinus, Plantago alpina u. ſ. w. Solche Grenz-Repräſentanten ſind entweder eigenthümliche Arten, wie in den angeführten Beiſpielen, oder auch die biegſamſten Arten, welche zugleich innerhalb des Kreiſes des Maximum vorkommen z. B. Thlaspi bursa pastoris, eine Pflanze, die ſowohl

*) Bildlich könnte man dies mit Foſſilien ohne abgeſonderte Stücke, mit ſtänglich oder ſchalig abgeſonderten Stücken, und mit körnig abgeſonderten Stücken vergleichen.

wohl weit gegen Norden als hoch gegen die Schnee⸗linie ſteigt. Repräſentation findet aber auch alsdann Statt, wenn in zwei Erdtheilen mit ähnlichem Klima eine zahlreiche Gattung in dem einen viele, in dem andern nur wenige oder vielleicht nur eine Art erzeugt. So iſt z. B. Gladiolus communis im ſüdlichen Eu⸗ropa, Mesembryanthemum nodiflorum und cry-stallinum ebendaſelbſt und Stapelia hirsuta in der Barbarey Repräſentanten dieſer auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung ſehr zahlreichen Gattungen. — Inſofern man ſolche Erdtheile mit einander vergleicht, kann man in dieſem Falle die Vertheilung ungleich nennen; gleich dagegen, wenn die Zahl der Arten in dem einen Theile die der Arten des anderen nicht be⸗deutend überſteigt (distributio aequalis et in-aequalis). Allein bisweilen kommen in dem einen Theile zwar nur wenige Arten vor, aber dieſe ſind ſehr reich an Individuen, wogegen in dem andern Theile viele Arten vorhanden ſind, aber von jeder derſelben nur wenige Individuen. So wachſen auf dem Cap mehrere hundert Arten von Erica, allein dieſe haben vielleicht eine geringere Menge von Individuen als E. vulgaris im nördlichen Europa. Es wird daher noth⸗wendig zu unterſcheiden, ob die Vertheilung ſowohl in Hinſicht der Arten als Individuen gleich ſey, oder gleich in Hinſicht der Arten, ungleich in Hinſicht der Indi⸗viduen, oder umgekehrt rückſichtlich der Arten ungleich, rückſichtlich der Individuen hingegen gleich, oder end⸗lich in beiden Rückſichten ungleich (distributio ae-qualis speciebus et individuis, aequa-lis speciebus sed inaequalis individuis u. ſ. w.). —

Bei Beſtimmung der Zahl der Arten, ſo wie überhaupt des Maximum der Gattung, darf man nicht überſehen, daß nicht alle Theile der Erde in demſelben Grade bekannt ſind. Wenn daher nach den botaniſchen Schriften die Gattung Carex in Europa reicher an Arten iſt als in Nordamerika, dürfen wir nicht den Schluß machen, daß der letztere Continent dieſer Form weniger günſtig ſey; — ſondern es wird nothwendig, die Zahl der Arten der unterſuchten Gattung mit der Zahl ſämmtlicher, aus den verglichenen Erdtheilen bekannten, Pflanzen zu vergleichen; alſo auf die relative und nicht auf die abſolute Zahl Rückſicht nehmen. Da dieſe Regel aber und die näheren Beſtimmungen derſelben bei den Familien von noch weit größerer Bedeutung iſt, ſo wollen wir die genaueren Erläuterungen dieſes Gegenſtandes bis dahin aufſchieben.

§. 18.

Gattung der Fichten (Pinus Lin.) *).

(Atlas Taf. III.)

Eine ausgezeichnete Pflanzengattung, die ſowohl im Haushalte der Natur als mit Rückſicht auf die Bedürfniſſe und den Verkehr der Menſchen ſehr wichtig iſt und deren geographiſche Verhältniſſe deshalb unſere

---

*) Ich nehme Pinus im Linné'ſchen Sinne, obgleich die Neueren ſie bald in 2 bald in 3 Gattungen vertheilen (Pinus und Abies, oder Pinus, Abies und Larix). Dieſe 3 Gruppen bilden nämlich nichts deſto weniger eine ſehr natürliche Hauptgruppe, und es iſt in pflanzengeographiſcher Hinſicht gleichgültig, ob jene Gruppe im Syſteme Gattung und die Untergruppen Untergattungen heißen, oder jene tribus, dieſe Gattun-

Aufmerkſamkeit erregen. Sie bildet wahrſcheinlich die größte Maſſe der zapfentragenden Pflanzen (Coniferae) und kann als Haupttypus dieſer Familie angeſehen werden. In Persoons synopsis zählt die Gattung 36 Arten; nach den neueren Entdeckungen kann man wohl wenigſtens 50 annehmen. Die mehrſten Arten zeichnen ſich durch ihre Größe, beſonders aber durch ihre Höhe aus, und einige gehören zu den Giganten des Pflanzenreichs; alle haben einen holzigen Stamm und die mehrſten ſind wahre Bäume, mehrere erreichen ein ſehr hohes Alter; ſo gehört die Ceder zu den älteſten Bewohnern der Erde. Der Stamm iſt ferner größtentheils ſehr gerade, die Blätter ſind durchgehends mehr oder weniger nadelförmig, und bleiben mit wenigen Ausnahmen (Larix) im Winter auf den Bäumen; die Blüthen ſtehen in Kätzchen (amentis), deren Schuppen holzartig werden und dann die Zapfen bilden. Durch den geraden Hauptſtamm, die gedrängte Blattform, und überhaupt durch die Neigung zur Erweiterung nach der Länge, ſo wie durch die wenig entwikkelten Blüthentheile, nähert ſich die Gattung den Monocotyledonen; auch in Hinſicht der Zahl der Saamenblätter oder durch die Theilung derſelben weicht ſie von den Dicotyledonen ab; ſie wird indeß mit Recht zu den letzteren gezählt, vorzüglich wegen des inneren Baues der

---

gen benannt werden. Ueber Pinus cfr. A. B. Lambert a description of the genus Pinus. London 1803. fol. A. F. Michaux histoire des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale 3 vol. Paris 1810 — 1813. 4to. und in pflanzengeographiſcher Hinſicht: Humboldt Anſichten p. 266. Nova genera T. 2. p. 26, 27. Yule on the physical distribution of Coniferae.

Pflanze. Alle Arten enthalten Harz, welches indeß bei einigen in einem ſüßen eßbaren Stoff übergeht z. B. bei Pinus Larix, P. balsamea, und im Frühling bei P. Abies.

Demungeachtet zeigt die Gattung in ihren Arten eine groſe Mannigfaltigkeit. Nach der Frucht laſſen die Arten ſich auf zwei Hauptformen zurückführen: entweder ſind die Schuppen dünn, beinahe membranös und umfaſſen einander (Abies), oder ſie nehmen gegen außen an Dicke zu, werden keilförmig und endigen ſich mit einem Nabel (Pinus). Die Blätter ſtehen entweder einzeln (Abies), oder mehrere mit einer Scheide umgeben beiſammen, alsdann gewöhnlich zwei (P. sylvestris), manchmal mehrere (P. Cembra, Strobus), oder ſie ſtehen bei der Entwickelung in einem Büſchel, und ſondern ſich nachher einzeln ab (Larix). Die Geſtalt, die Größe und die Gruppirung der Zapfen bilden auch merkliche Unterſchiede; — und dies gilt auch von dem ganzen äußeren habitus, welcher vorzüglich von der Stellung der Aeſte und Zweige, ſo wie von der Stellung, Geſtalt und Farbe der Blätter abhängt. Die dunkelgrüne Tanne (P. Abies Lin.) bildet mit ihren nach unten gebeugten Aeſten, welche mit der Höhe kürzer werden eine Pyramide, die Blätter ſtehen in zwei Reihen (folia disticha); — an der blaugrünen Fichte (P. sylvestris) bilden die Aeſte mit dem Stamm einen Winkel von 45 Grad, die Blätter ſtehen aufrecht; bei dem gelbgrünen Lerchenbaum (P. Larix) ſind die Aeſte horizontal, die Zweige herabhängend: die Pinie hat einen bis zu einer ziemlichen Höhe nackten Stamm, die Aeſte kommen an verſchiedenen Punkten hervor, erreichen doch die nämliche Höhe, und bilden die ſchöne

Krone, welche dieſen Baum zum Lieblinge derjenigen Landſchaftsmaler gemacht hat, die den Charakter der ſüdeuropäiſchen Natur darzuſtellen wünſchen; die Ceder wird wohl durch ihre horizontalen ſehr langen Aeſte, deren Spitzen ſich gegen die Erde neigen, durch ihren Reichthum an Blättern, und wegen ihres ſchön gerundeten Baumſchlages, die ſchönſte Form in dieſer Gattung *).

Die Fichtengattung nimmt große Waldſtrecken ein und bildet in der temperirten Zone der nördlichen Halbkugel einen breiten Gürtel um die Erde; durch Menge und Größe der Individuen muß ſie nothwendig auf die Atmoſphäre, auf Bildung der Flüſſe und Seen einen weſentlichen Einfluß äußern; das Daſeyn einer großen Zahl von Thieren hängt von den Bäumen dieſer Gattung ab. Nicht weniger wichtig wird ſie in Hinſicht der Menſchen; das Holz liefert in der Zone wo ſie vorherrſchend vorkommt den Hauptbeſtandtheil oder doch einen der wichtigſten Beſtandtheile der Wohnungen **); die graden Stämme werden zu Maſten unentbehrlich, und da die Gattung außerdem das mehrſte Holz zum Schiffbau ſo wie auch den Theer liefert, ſo

*) Außer der bekannten Ceder im Jardin des plantes zu Paris, iſt in Piſa auch ein ſchöner Baum, deſſen Geſchichte Savi geliefert hat (Savi del Cedro di Libanon. Firenze 1818. 8vo.).

**) Die Ceder lieferte das Bauholz zu dem Tempel Salomons; ihr Holz gehört zu denjenigen, welches den Verwüſtungen der Zeit am mehrſten widerſteht. Doch ſoll das Lerchenholz hierin den Vorzug haben; — Pallas erzählt (Flora Rossica T. 1. P. 1. p. 4.), daß dies Holz völlig erhalten in den Grabmälern einer unbekannten ſiberiſchen Nation angetroffen wird. —

wird ſie für die Schiffarth von der höchſten Bedeutung. Die Gattung giebt uns ferner Materialien zu den mehrſten Hausgeräthen, — ſo wie auch Terpenthin und Harz; dagegen faſt gar keine Nahrungsmittel; — doch nimmt der Norweger bekanntlich, wenn ihm das Brot fehlt, zu der Rinde des Fichtenholzes ſeine Zuflucht, die Nüſſe der Pinie werden im ſüdlichen Europa, die von P. Cembra in der Schweitz und in Siberien gegeſſen. Der Verkehr mit den aus dieſer Gattung gezogenen Produkten beſchäftigt und ernährt einen großen Theil der Bewohner Nordamerikas, Norwegens, Schwedens und Rußlands. Die Bäume dieſer Gattung ſind es, welche vorzüglich dazu beitragen den Landſchaften in Norwegen, Schweden, Schottland, Canada, Siberien, ſo wie auch in den Mittelregionen des ſüdeuropäiſchen Hochlandes ihren ernſten oft düſtern Charakter zu geben; — und ſie ſind es, die im Winter, wenn der Schnee die Erde bedeckt, die grüne Farbe des Pflanzenreichs in unſerem Gedächtniſſe friſch erhalten.

In Hinſicht des Vorkommens wird für die ganze Gattung nur wenig allgemeines zu bemerken ſeyn. Ein trockner kieſelhaltiger Boden ſcheint ihr der zuträglichſte, denn in ſolchem wachſen die Arten am ſchnellſten, erreichen den höchſten Wuchs und bekommen das feſteſte Holz; doch kommen ſie auch in andern Bodenarten fort. Die geognoſtiſchen Verhältniſſe ſcheinen keinen weſentlichen Einfluß zu haben, denn die Arten dieſer Gattung, ja zum Theil die nämlichen Arten ſah ich in Norwegen, in Schweden und in der Schweitz auf dem Urgebirge, in den Alpen und Apenninen auf Flötzgebirge, in den Sandſtrecken des nördlichen Deutſchlands und auf dem vulkaniſchen Boden des Etna. In der Nei-

gung zu einem trocknen, andern Gewächſen ungünſtigen Boden liegt wahrſcheinlich die Haupturſache, weshalb die Arten dieſer Gattung ſehr geſellſchaftliche Pflanzen ſind, ſo wie auch, daß nur wenige der vollkommneren Pflanzen in Nadelwäldern vorkommen; doch tragen wohl zu dem letzteren Umſtande auch der Schatten und die herabfallenden Nadeln bey. Unter den Bäumen macht doch die Birke, unter den Kräutern Linnaea borealis eine Ausnahme; jene findet man häufig, dieſe vielleicht ausſchließend in Nadelwäldern. Auch die Heide (Erica vulgaris) iſt in dieſen Wäldern, wenigſtens an den Grenzen derſelben, nicht ſelten. Unter den Acotyledonen kommen mehrere auf den Fichten-Arten vor; die Stämme ſind gewöhnlich mit Flechten bedeckt; in der Schweitz hängen die langen weißen Usneen von den Tannenbäumen herunter, und ſtellen das Bild eines mit Schnee und Eiszapfen bedeckten Baumes dar.

Die Polargrenze der Gattung iſt in Norwegen 70°) *), doch erſcheint die Fichte, welche hier die nördlichſte Art iſt, auf ſo hoher Breite nur als ein kriechender Buſch; — in Rußland und Siberien wo die Lerche dem Norden ſich am mehrſten nähert, iſt die Grenze 68°, und die Lerche zeigt ſich hier gleichfalls nur niedrig und mit an die Erde gedrückten Aeſten **). Noch mehr ſinkt die Polargrenze gegen Weſten; denn weder Island noch Grönland, deren ſüdlichſte Grenzen auf 66° und 60° fallen, können dieſe Form aufweiſen; auch ſcheint es, daß auf der Oſtküſte Nordamerikas die

---

*) Wahlenberg Flora Lapponica p. XIV. und p. 255.

**) Pallas Flora Rossica T. 1. P. 1. p. 3.

Grenze bei weitem nicht ſo hoch ſteigt als in Europa; — im Innern dieſes Continents ſcheint ſie ſich dagegen bedeutend zu erheben. Von dieſer nördlichen Linie, welche alſo zwei Polarbiegungen hat, eine an der Weſtküſte des alten, eine andere gegen die Weſtküſte des neuen Continents, — und bis zum 45° im alten, dem 35° im neuen Continent, — bilden die Fichten einen breiten Gürtel; denn in Schottland, Norwegen und Schweden ſind Nadelhölzer die Hauptbeſtandtheile der Wälder, — auf der Weſtküſte Frankreichs in den Sandſtrecken des nördlichen und den Bergen des ſüdlichen Deutſchlands bedecken ſie ein bedeutendes Areal, und in Rußland und Siberien von der Oſtſee bis Kamtſchatka iſt es gleichfalls dieſe Gattung, welche die Wälder bildet. Thunberg giebt auf Japan mehrere Fichtenarten an; und Nordamerika hat bekanntlich Nadelwälder von ungeheurem Umfange. Die Gattung iſt noch vorherrſchend auf den großen Bergſyſtemen, welche das nördliche und ſüdliche Europa trennen, auf dem Caucaſus, dem Etna und vielleicht auch auf den ſyriſchen Gebirgen; — in dem mexicaniſchen, und wie es ſcheint dem indiſchen Hochlande ſpielt ſie noch immer eine Hauptrolle. In den Ebenen, welche auf der nämlichen Breite als jene Bergſyſteme liegen, trifft man noch verſchiedene Arten; die Zahl der Individuen iſt aber doch ſo in Abnahme, daß man die Gattung nicht länger als vorherrſchenden Beſtandtheil der Wälder betrachten darf. Dies iſt mit dem ſüdlichen Europa, mit Kleinaſien, Egypten und der Barbarey der Fall; vielleicht auch mit Florida, denn unter den vielen nordamerikaniſchen Fichtenarten finde ich bei Purſh nur 2 für Florida angeführt, und dieſe kommen vielleicht

nicht einmal in den Ebenen vor. Auf Teneriſſa (28°) geht nach v. Buch *) Pinus canarienſis bis zum Meere hinunter, hat aber doch auf der Mittelhöhe ihre wahre Heimat; — auf der kleinen Inſel isola de los pinos bei Cuba, ohngefähr unter dem Wendekreiſe, geht nach Humboldt **) P. occidentalis beinahe zur Meeresfläche hinab, allein er betrachtet dies als eine Ausnahme, welche in den dort herrſchenden nördlichen kalten Winden ihre Urſache hat. In der heißen Zone kommt die Gattung nie in der Ebene vor; und wenn man die Aequatorialgrenze da ſetzen will, wo die Gattung einigermaßen häufig wird, kommt ſie wohl dem Aequator ſchwerlich näher als bei dem 30° n. B. Als Gebirgspflanzen zeigen ſich einige Arten innerhalb der Wendekreiſe auf den Hochebenen Mexicos bis 16° n. Br. ***) auf St. Domingo †) und in Cochinchina ††). Südlicher als 16° ſcheint die Gattung nicht vorzukommen, denn Pinus Dammara auf Amboina iſt in ihrer Blattform ſo ſehr von den Fichten abweichend, daß wir, obgleich die weſentlichen Theile uns nicht hinlänglich bekannt ſind, vermuthen können, daß ſie keine wahre Pinus ſey †††); — auf jeden Fall kommt ſie nur auf den Bergen vor. Von der ſüdlichen Hemiſphäre ken-

*) Allgem. Ueberſicht p. 46.

**) Nova genera T. 2. p. 26.

***) Nova genera ibid. Anſichten p. 268.

†) Swartz Flora ind. occid. T. 2. p. 1230.

††) Loureiro Flora Cochinch. (4to) T. 2. p. 578.

†††) Salisbury bildet davon eine eigene Gattung; Agathys. Transactions of the linnean society. Vol. 8.

nen wir gar keine Fichte *). Oeſtliche und weſtliche Grenzen hat die Gattung nicht.

In Hinſicht der Höhe über dem Meere trifft man in den ſüdlichen Theilen Lapplands die obere Grenze der Fichte (P. sylvestris) auf 1200 Fuß über der Meeresfläche oder 2100 Fuß unter der Schneelinie **) In Norwegen (60° — 61°) fanden Prof. Chr Smith und ich ſie im Innern des Landes auf 2800 F., in den Küſtengegenden auf 2000 F., im erſten Falle 2700 im letzteren 2800 F. unter der Schneelinie ***). In den Carpathen (49°) geht Pinus Mughus, diejenige Art, welche hier die größte Höhe erreicht, bis zu 5600 F. oder wenn man einzelne verkrüppelte Stämme mit in Anſchlag bringt, bis zu 6100 Fuß †). Die Entfernung von der Schneelinie wird alsdann mehr als 2400 oder 1900 F., denn die höchſte Spitze der Carpathen, 8000 F., erreicht dieſe Linie nicht. Für die nördliche Schweitz (46° — 48°) führt Wahlenberg die Tanne (P. Abies) als diejenige Fichtenart an, welche die Baumgrenze bildet, und ſetzt dieſe Grenze auf 5500 F. über dem Meere oder 2700 F. unter der Schnee-

*) Pinus araucana Molina iſt eine eigene Gattung Araucaria. P. massoniana, welche nach Encycl. method. Suppl. auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung vorkommen ſoll, wächſt in der That in China (Lambert description p. 17.). —

**) Wahlenberg Flora Lapp. Tab. ad p. LV.

***) Siehe übrigens über die Grenze der Fichte in Norwegen auf verſchiedener Breite v. Buch Reiſe, und Ejusd. „über die Grenzen des ewigen Schnees im Norden." —

†) Flora Carpathorum p. 311.

linie *), allein nach Kaſthofer **) geht P. Cembra höher, nämlich bis zu 6350 F. Decandolle ***) führt P. Cembra und Larix als diejenigen auf, welche in Piemont und in der Dauphiné am höchſten ſteigen, und beſtimmt die obere Grenze zu 2000 Meter oder ohngefähr 6100 Fuß; und dies ſtimmt mit meinen Beobachtungen in Graubünden, im Canton Teſſin und in mehreren Theilen des ſüdlichen Abhanges der Alpenkette überein. Auf dem Caucaſus (42° — 43°) iſt nach Engelhardt und Parrot †) die obere Grenze der Fichte (P. sylvestris) 5472 F. ü. d. M. oder 4428 F. unter der Schneelinie. In den Pyrenäen (42° — 43°) dagegen geht P. uncinata bis 1800 Met. oder 5500 Fuß ü. d. M. oder 2900 F. unter der Schneegrenze ††). In den Apenninen zeigen ſich die Fichtenarten ſehr ſparſam, gehen aber doch in den Abruzzen (42° — 43°) bis gegen 6000 Fuß ü. d. M. oder 3000 F. unter der Schneelinie. Auf dem Etna (37° — 38°) findet ohngefähr das nämliche Höhenverhältniß Statt. Nach v. Buch †††) iſt auf den canariſchen Inſeln (28°) die obere Grenze 6700 F. alſo mehr als 4700 F. unter der Schneelinie, welche von der höchſten Spitze

*) Tentamen p. XXXVII.

**) Bemerkungen über die Wälder und Alpen des Berneriſchen Hochlandes. Aarau 1818. 8vo.

***) Mémoires d'Arcueil T. 3. p. 301.

†) Reiſe p. 129.

††) Decandolle mémoires d'Arcueil T. 3. p. 301. Dagegen hat Humboldt Nova genera T. 2. p. 27. für die Pyrenäen 7500 F.

†††) Allg. Ueberſ. l. c. Nach Humboldt voy. part. hist. T. 1. iſt die höchſte Fichte auf einer Höhe von 7200 F.

(11448 F.) nicht erreicht wird. In dem mexicaniſchen Hochlande iſt die obere Grenze dieſer Pflanzenform nach Humboldt *) 12120 F. (2640 F. von der Schneegrenze) die untere 3480 F. —

Was endlich die Vertheilungsweiſe betrifft, ſo iſt ſchon oben bemerkt worden, daß die Arten geſellſchaftlich ſind d. h. daß die Individuen der nämlichen Art gewöhnlich in groſsen Maſſen vereinigt vorkommen. Gröſstentheils beſtehen die Nadelwälder, wenigſtens in Europa, nur aus einer Art; — doch findet man nicht ſelten die Tanne, die Edeltanne, die Fichte und die Lerche mit einander vermiſcht, ſo wie dies auch mit P. Pinea und P. Pinaster der Fall iſt. Im ſtrengſten Sinne findet alſo in dieſer Gattung keine Vertheilungsweiſe mit unvermiſchten Arten Statt (distributio speciebus separatis) und folglich auch nicht mit völlig getrennten Arten (distributio speciebus disjunctis); allein es zeigt doch die Gattung wie aus dem folgenden erhellt, eine beſondere Neigung zu den beiden letzteren Arten von Vertheilung; und es ſcheint daher, daß man ihr dieſe Vertheilungsarten, wenn auch nicht in dem vollkommenſten Sinne, beilegen darf. In Schottland zeigt ſich nur eine Art, die Fichte (P. sylvestris) **), auf der Weſtküſte Norwegens iſt ſie vorherrſchend, und die Tanne (P. Abies L.) kommt nur ſehr ſparſam vor; im öſtlichen Theile Norwegens, ſo wie in Schweden, kommen ſie beide beinahe in gleicher Menge vor, doch erreicht die Fichte eine höhere Breite; in Rußland ſchließt ſich die Lerche an jene, und bis

*) Nova genera l. c.

**) P. rubra ſcheint nämlich nur eine Abart von P. sylvestris.

zum Fuße Lena zeigen ſich in Siberien alle drei Arten, doch geht die Tanne, beſonders aber die Lerche, höher gegen Norden als die Fichte; — an der Lena verſchwinden die Tanne und die Fichte faſt gänzlich; indeſſen iſt eine neue Art, P. Cembra *), hinzugekommen; dieſe und die Lerche herrſchen in den Wäldern des öſtlichen Siberiens **), doch kommt die Tanne in Kamtſchatka und auf den euriliſchen Inſeln wieder zum Vorſchein ***); auch die Edeltanne (P. Picea L.) wächſt in Siberien, doch nur auf den Bergen †). Auf der Nordweſtküſte Amerikas z. B Sitka (57°) zeigen ſich die Formen der Tanne und der Fichte, doch iſt es nicht entſchieden, ob unter den nämlichen Arten ††); am Fluſſe Columbia wird die Tannenform durch P. taxifolia Lambert dargeſtellt †††). Die Oſtküſte von Nordamerika beſitzt alle drei Formen in einer bedeutenden Zahl von Arten, von denen jedoch keine mit einer europäiſchen Art identiſch iſt. In wie fern die nordamerikaniſchen Arten unter ſich verſchiedene Bezirke einnehmen, und ob die Weſtküſte und Oſtküſte gemeinſchaftliche Arten erzeugen, darf ich nicht beſtimmen. —

Gehen wir vom Norden nach dem Süden, ſo fin-

*) Ob die nämliche P. Cembra, welche in den ſüdeuropäiſchen Bergen einheimiſch iſt?

**) Pallas Flora Rossica T. 1. P. 1. p. 8 et 9.

***) Pallas Fl. Ross. T. 1. P. 1. p. 16. und Wormskiold (mündlich).

†) Pallas Fl. Ross. T. 1. p. 1. p. 17. und Wormskiold (mündlich).

††) Pennant arctic zoology London 1784. Vol. 1. p. CXLVII. und Wormskiold.

†††) Pursh Flora p. 640.

den wir, daß unter den eigentlichen Fichten P. sylvestris in dem größten Theile des nördlichen Europa vorkommt; doch wird ſie in dem ſüdweſtlichen Frankreich und den nördlichen Theilen des ſüdlichen Europa von Pinus Pinaster ſubſtituirt; dieſe vermiſcht ſich allmählig mit P. Pinea und P. halepensis; muß aber doch endlich vor dieſen beiden weichen, welche die ſüdlichſten Theile Europas und die Barbarei erreichen; — auf Corſica zeigt ſich Pinus Laricio *); auf den canariſchen Inſeln P. canariensis. In den Gebirgen des mittleren und ſüdlichen Europa kommt P. sylvester auf ſolcher Höhe wieder zum Vorſchein, auf welcher P. Pinaster, P. Pinea und P. halepensis nicht gedeihen; und jene wird in den höchſten Regionen wiederum von den ſubalpiniſchen oder alpiniſchen Arten P. Cembra, P. Mughus und P. uncinata abgelöſt (jene in den Alpen und Carpathen, dieſe in den Pyrenäen). Die Tannenform zeigt ſich im nördlicheren Europa nur unter P. Abies Lin., in dem mittleren tritt zugleich P. picea Lin. auf; in den Bergen des ſüdlichen Europa (Apenninen, die Berge Griechenlands) kommt die letztere allein vor; in den Ebenen des ſüdlichen Europa, ſo wie in der Barbarei fehlt die Tannenform; doch erſcheint ſie in Siberien unter P. orientalis. Die Lerche vermißt man in dem nördlichen Europa, ſie wird in den mittleren häufig, und ſteigt hier zu einer bedeutenden Höhe hinauf; verſchwindet aber in dem ſüdlichen. Sehr verändert tritt die Lerchenform auf den Bergen Syriens als Ceder (P. Cedrus)

---

*) Wird auch als in Toscana einheimiſch angeführt; ich zweifle aber, daß ſie da wirklich vorkommt. —

auf. In Japan kommen nach Thunberg: P, sylvestris, P. Abies, P. Cembra, P. Larix und P. Strobus vor; freilich iſt die Identität der Arten Zweifeln unterworfen; allein die drei Hauptformen ſind doch dort vorhanden. China hat beide Formen in eigenthümlichen Arten: P. lanceolata und P. massoniana. Loureiro führt für Cochinchina P. sylvestris und P. Abies an; dieſe iſt aber P. Dammara *); jene vielleicht eine andere Art, aber doch wohl eine wahre Fichte. In dem indiſchen Hochlande erſcheint die Fichtenform in P. longifolia Lamb. und P. Webbii Wallich **); die Tannenform fehlt aber auch nicht, denn F. Hamilton ſpricht von einem Baume, den er von P. picea nicht zu unterſcheiden vermogte ***). Die Vertheilung der Formen in Nordamerika nach geographiſcher Breite wage ich nicht zu beſtimmen; zu den ſüdlichen Arten gehören P. Taeda und P. palustris, beide aus der tribus der eigentlichen Fichten; in den nördlichen Theilen zeigen ſich alle drei Hauptformen. Im Hochlande Mexico's trifft man aus der Fichtengruppe: P. occidentalis †), aus der Tannengruppe: P. hirtella und P. religiosa. Auf den Antillen wächſt P. occidentalis.

So wie die Fichtengruppe an Arten die zahlreichſte iſt, ſo hat ſie auch die größte Verbreitung; ſie nähert ſich,

---

*) Cfr die von Wildenow beſorgte Ausgabe von Loureiro Flora p. 710. und Encyclop. bot.

**) Quartely review. 1820.

***) Account of the kingdom of Nepal. Edinburgh, 1819.

†) Nach Kunth Nova genera T. 2. p. 4. iſt die Uebereinſtimmung der mexikaniſchen und weſtindiſchen Fichte zweifelhaft. —

ſowohl dem Nordpol als auch dem Aequator mehr als die beiden andern Gruppen (70° — 16° n. Br.); ſie kommt auch in der Ebene der wärmeren temperirten Zone vor; die Tannen- und Lerchen-Gruppe dagegen nur in der kälteren temperirten Zone und auf den Bergen der wärmeren. Zu der Fichtengruppe gehören auch diejenigen Arten, welche die größten Verbreitungsbezirke haben; P. sylvestris trifft man von Schottland bis zu der Lena und vielleicht weiter, von Lappland bis Sicilien; und P. occidentalis Kunth in Mexico von 3480 bis 12120 F., ſie bildet alſo eine Region von 8640 F. *). Doch hat dieſe Gruppe auch Arten von ſehr geringer Verbreitung, P. Laricio kommt nur auf Corſica vor; die obere und untere Grenze der P. Cembra iſt kaum 8 — 900 Fuß von einander entfernt **).

Die Gattung hat nur e i n Maximum; dies fällt zwiſchen 60° — 45° n. Br. im alten, zwiſchen 50° — 35° im neuen Continent. Hier zeigen ſich alle 3 Hauptformen, hier ſind die mehrſten Arten, die mehrſten und größten Individuen. Innerhalb dieſes Kreiſes muß man doch die etwas ſüdlicher liegenden Berge einſchließen; da dieſe aber größtentheils mit den nördlicheren Ebenen in unmittelbarer Verbindung ſtehen, der Kreis des Maximum alſo nicht unterbrochen iſt, ſo wird es unnöthig ſeyn, mehrere Maxima zu ſtatuiren. Von jenem Maximo zeigt ſich die Abnahme gegen Norden hauptſächlich in dem kleineren Wuchſe der Individuen; ge-

*) Nova genera T. 2. p. 4.

**) Decandolle mémoires d'Arcueil T. 3. p. 301. Wahlenberg Flora Carp. p. 309., und eigene Beobachtungen in der Schweiz.

gegen Süden dadurch, daß nur die eine Hauptform auftritt, und daß wenigere Arten und Individuen vorhanden ſind. Eine Vergleichung des alten und neuen Continents zeigt uns in jenem, bei ungefähr gleicher Zahl der Individuen, eine weit geringere Menge von Arten; denn obgleich der alte Continent in botaniſcher Hinſicht weit beſſer bekannt iſt, als der neue, ſo haben wir doch von dieſem eine größere Zahl von bekannten Arten. —

Daß die in der nördlichen Hemiſphäre ſo herrſchende Pinus-Form in der ſüdlichen durchaus fehlt, iſt allerdings auffallend. Die Familie der Zapfenbäume (Coniferae) fehlt indeß nicht gänzlich, ja es zeigen ſich in der ſüdlichen Hemiſphäre die eigenthümlichen Gattungen Araucaria, Podocarpus; allein dieſe ſind doch zu wenig zahlreich um unſere Nadelbäume zu erſetzen. Dagegen ſpielt in der ſüdlichen temperirten Zone die Familie der Proteaceae ohngefähr die nämliche Rolle (Cfr. §. 24.).

Die Temperatur-Verhältniſſe einer Gattung, deren Arten, jede für ſich, ſehr verſchiedene Temperaturſphären haben, laſſen ſich nur in runden Zahlen angeben. Daß die mittlere jährliche Temperatur hier nur einen ſchlechten Maaßſtab abgiebt, erhellt daraus, daß die M. T. an der oberen Grenze in Mexico nach Humboldt *) +7°,0 beträgt; dagegen auf dem St. Gotharts Hoſpitio, einige hundert Fuß höher als die obere Grenze dieſer Form, —0°,9 **), und in Enontekis in

*) Nova genera T. 2. p. 27.
**) Wahlenberg Flora lapp. p. XLVIII.

Lappland gleichfalls an der Grenze derſelben —2°86 *). Da die Sommertemperatur vom Aequator gegen die Pole zu immer mehr und mehr von der jährlichen Temperatur abweicht, ſo wird es leicht begreiflich, daß jene den Mangel an dieſer reichlich zu erſetzen vermag. Auf jener Höhe in Mexico, wo die Mitteltemperatur +7°,0 iſt, ſteigt das Thermometer vielleicht nie ſo hoch, als in Lappland bei einer M. T. von —2°86. In Hinſicht der höchſten Temperatur, welche dieſe Form verträgt, iſt die M. T. an der unteren Grenze in Mexico +20° **).

§. 19.

Die Heide (Erica Lin.) ***).

(Atlas Taf. IV.)

Zwar ſind die Arten dieſer Gattung, wie die der vorigen, holzartige Gewächſe, aber es ſind nicht hohe Bäume, ſondern Sträucher, wovon nur wenige eine mehr als mittlere Höhe erreichen. Die Blätter ſtehen einander gegenüber, ſind wirtelförmig oder zerſtreut (nie alternirend) ſchmal, ſpitz und von trockner Subſtanz und deshalb gewöhnlich immer grün. In dieſer Hinſicht findet daher eine Annäherung zu der vorhergehenden Gattung Statt, ſo wie auch in ſo fern,

---

*) ibid. p. XLIV.

**) Nova genera T. 2. p. 27.

***) Linné Dissertatio de Erica. Upsaliae 1770. 4to und Amoen acad. vol 8. p. 46. Thunberg Dissertatio de Erica. Upsaliae, 1785. 4to. Wendland Ericarum icones et descriptiones. fasc. I — XXV. Hannover 1798 — 1819 4to; und rückſichtlich des geographiſchen Verhältniſſes: Humboldt Anſichten p. 190 et 263.

daß die Arten dieſer Gattung große Strecken bedecken. In der Blüthen- und Frucht-Bildung weichen dagegen beide Gattungen ſehr von einander ab, und die Heiden ſcheinen auf einer höheren Stufe der Ausbildung zu ſtehen. Die Blume, eine Zwitterblume, iſt mit einem eigentlichen Kelche und einer Krone verſehen, in ihren Theilen und Theilungen iſt die Zahl *Vier* vorherrſchend; denn der Kelch iſt vierblätterig oder einblätterig viertheilig, die Krone gleichfalls in vier Theile getheilt, oder mit vier Zähnen verſehen, die Zahl der Stamina 8, die Capſel aus 4 oder 8 Klappen beſtehend, in 4 oder 8 Fächer getheilt. Der Kelch und die Krone ſind von trockner membraneuſer Subſtanz und bleiben deshalb gewöhnlich nach dem Verblühen ſitzen. Die Gattung iſt auſſerordentlich zahlreich; denn Persoons synopsis enthält 269 Arten, und wenn auch mehrere von dieſen eine ſtrenge Kritik nicht beſtehen, ſo ſind doch nach der Herausgabe dieſes Werkes ſo viele neue Arten entdeckt, daß man wenigſtens 300 bekannte Arten anzunehmen berechtigt iſt*). Dieſer großen Mannigfaltigkeit ungeachtet, ſtimmen die Arten in den Hauptkennzeichen ſo ſehr überein, daß alle Verſuche die Gattung in mehrere *natürliche* Gattungen zu theilen bis jetzt geſcheitert ſind; nur unſere gemeine Heide, Erica vulgaris, iſt in der neueren Zeit von den übrigen getrennt und als eigene Gattung unter dem Namen Calluna aufgeſtellt. Der doppelte Kelch, die Stellung der Scheidewände in der Kapſel gegen die Klappen derſelben, ſo wie der etwas abweichende habitus, geben allerdings zu dieſer Trennung einen hin-

*) Sweet hortus subarbanus. London, 1818., enthält 320 Arten.

länglichen Grund, allein die genannte Art ſteht in dieſer Hinſicht allein. Auf der andern Seite ſtimmt doch auch dieſe Art ſo ſehr mit den übrigen überein, daß wir in pflanzengeographiſcher Hinſicht die Linné'ſche Gattung beibehalten können.

Den Menſchen wird dieſe Gattung nicht ſo wichtig, als die vorhergehende; wo ſie in Maſſen auftritt und große Strecken Landes bedeckt (Heidegegenden) wirkt ſie in oeconomiſcher Hinſicht ſchädlich. Daß ſie etwas Brennholz liefert, Schaafen und andern Thieren ein kärgliches Futter, den Bienen Honig darbietet; vermag jenen Schaden nicht zu erſetzen.

Beinahe ſämmtliche Arten fordern einen trocknen Boden; nackte trockne Ebenen und Abhänge, kahle Hügel ſind daher die beſten äußeren Verhältniſſe für die Heiden *); hier verbreiten ſie ſich in großer Menge und vernichten beinahe alle anderen Pflanzen. In Laubwäldern ſind ſie ſelten und ſparſam; in Buchenwaldungen, behauptet Linné **), kommen ſie gar nicht vor. Beſſer gedeihen ſie in Nadelwäldern; ſo kommt unſere E. vulgaris in Fichten- und Tannen-Wäldern vor, Er. arborea und scoparia im ſüdlichen Europa in Wäldern von P. Pinaster und Pinea. Mehrere Flechten kommen in Geſellſchaft mit den Heiden vor: z. B. Lichen rangiferinus und L. ericetorum (Cenomyce rangiferina und Baeomyces roseus Achar); — auch einige andere Pflanzen z. B. Exacum filiforme. Nach

---

*) Eine Ausnahme macht indeß Erica Tetralix, welche in etwas feuchtem Boden vorzüglich gedeiht.

**) Amoen. acad. vol. 8. p. 58.

Thunberg *) wachſen die Heiden auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung nie in Wäldern. —

Die Polargrenze dieſer Pflanzenform in Europa iſt nach Wahlenberg **) Naimaka in Lappland (gegen 69° n. Br.); die Aequatorialgrenze in der nördlichen Hemiſphäre ſcheint in der Barbarei und auf den canariſchen Inſeln (28°) zu ſeyn; denn von Guinea, den capverdiſchen Inſeln, Senegal, Congo und andern tropiſchen Gegenden Afrikas, ja nicht einmal von Egypten kennen wir Heiden, zwar giebt Forskål ***) Er. scoparia als eine in Arabien einheimiſche Pflanze an; allein er beſtimmt nicht die Höhe über dem Meere, auf welcher ſie dort wächſt. Gegen Weſten hat dieſe Form im alten Continente keine Grenze †), dieſe findet aber gegen Oſten Statt; denn nach Pallas ††) wird E. vulgaris jenſeits der Uralkette immer ſeltner, bis ſie im öſtlichen Aſien und Kamtſchatka gänzlich verſchwindet. Wohl treten hier zwei eigenthümliche Arten auf E bryantha und E. Stelleriana, aber die Heideform iſt in ihnen nicht rein dargeſtellt, und ſie werden deshalb auch von mehreren zu der Gattung Andromeda gezogen. Auf dem Caucaſus, in Japan, China und Indien fehlt die Gattung ganz; auch im ganzen neuen

---

*) Dissertatio de Erica pag. 59.

**) Flora lapp. p. 98.

***) Flora aegyptico-arabica p. CX.

†) Auf Irland wächſt E. vulgaris noch. In Grönland wurde ſie von Wormskjold nicht gefunden; ſie wird aber in der Edinburgher Encyclopaedia, Artikel Grönland, als grönländiſch angeführt, doch ohne Autorität.

††) Flora Rossica p. T. 1. P. 2, p. 116.

Continente ſuchte man ſie bis jetzt vergebens. Dagegen kommt ſie in der temperirten Zone der ſüdlichen Hemiſphäre wieder zum Vorſchein, und zwar in der ſüdlichſten Spitze Afrikas in außerordentlicher Menge. Die Aequatorialgrenze läßt ſich hier, wegen Mangel an Beobachtungen, nicht beſtimmen; wahrſcheinlich überſteigt ſie nicht den Wendekreis; gegen den Südpol verhindert das Meer die weitere Verbreitung (34°). Auf Isle de Bourbon kommen drei Arten vor *); auch ſahe ich eine von Madagascar; aus den übrigen Ländern der ſüdlichen Halbkugel, Neuholland, Südamerika, Neu Zeeland, St. Helena u. ſ. w. haben wir bis jetzt keine Heide.

Der Verbreitungsbezirk iſt alſo hinſichtlich der geographiſchen Breite unterbrochen, und durch die heiße Zone in zwei Theile getheilt; in Hinſicht der Länge auf den weſtlichen Theil des alten Continents beſchränkt. —

In Rückſicht der Höhe geht die nördlichſte Art, E. vulgaris, in Lappland bis zu der ſubalpiniſchen Region, alſo nicht über 1800 Fuß **); in dem ſüdlichen Europa bis zu der Alpenregion hinauf, ja nach Decandolle ***) bis 3000 Meter (9200 Fuß); auf den canariſchen Inſeln ſteigt E. arborea nicht höher als bis 4140 F. †). Das Verhältniß der afrikaniſchen Arten in dieſer Hinſicht iſt unbekannt.

---

*) Willdenow Enumeratio plantarum horti Berolinensis. Dieſe oder wenigſtens die eine Art kommt auf bedeutender Höhe vor; Cfr. Willemet herbar. mauritianum p. 30.

**) Wahlenberg Flora Lapponica. p. 98.

***) Mémoires d'Arcueil. T. 3. p. 315.

†) v. Buch Allg. Ueberſicht p. 45.

Ohngeachtet, in Europa wenigſtens, oft große Strecken nur von den Individuen einer einzigen Art bedeckt ſind; ſo trifft man die Individuen verſchiedener Arten auch häufig vermiſcht, z. B. E. Tetralix mit E. vulgaris im nördlichen, E. scoparia mit E. arborea im ſüdlichen Europa; an der Südſpitze Afrikas, wo ſo viele Arten vorhanden ſind, ſind dergleichen Vermiſchungen wahrſcheinlich noch häufiger. Es folgt hieraus, daß die Verbreitungsbezirke der einzelnen Arten gewöhnlich in einander laufen; indeß trifft man auch hier Gegenſätze; z. B. zwiſchen E. vulgaris und E. arborea; jene iſt im nördlichen Europa die herrſchende Art; wird aber von dieſer im ſüdlichen verdrängt, und löſt dort wieder dieſelbe auf den Bergen ab. Die Verbreitungsbezirke dieſer beiden Arten ſind übrigens in Hinſicht der übrigen nord- und ſüdeuropäiſchen Arten, übergreifend.

Von den bekannten 300 Arten haben etwa 280 auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung ihre Heimath; von den übrigen kommen etwa 16 in den Ländern vor, welche das Mittelländiſche Meer umgeben, auf den canariſchen Inſeln und auf Madera; — das nördliche Europa erzeugt nur 4 Arten (E. vulgaris, Tetralix, ciliaris und cinerea) *). Die Vertheilung der Arten zwiſchen den beiden Hemiſphären iſt alſo ſehr ungleich, und es iſt allerdings eine auffallende Erſcheinung, daß innerhalb eines ſo kleinen Bezirkes, als das bekannte ſüdliche Afrika, eine ſo große Mannigfaltigkeit einer und derſelben Gattung ſich entwickelt hat. In ſofern wir daher nur auf die Arten Rückſicht nehmen, ſo ſin-

---

*) Erica coerulea und E. Daboecia gehören zu der Gattung Menziesia.

det allerdings das Maximum dieſer Gattung in dem ſüdlichen Afrika Statt, und die Heide der nördlichen Hemiſphäre werden nur Repräſentanten einer ſüdafrikaniſchen Form; allein wenn wir zugleich die Zahl der Individuen berückſichtigen ſo wird der Unterſchied zwiſchen beiden Hemiſphären nicht bedeutend; — die ſüdliche behält aber doch den Vorzug der größeren Mannigfaltigkeit, und in ſofern bleibt das Maximum doch immer dort.

Die Verbreitungsbezirke der Arten weichen in Hinſicht der Größe ſehr von einander ab; die größte Verbreitung ſcheint E. vulgaris zu haben; in der Ebene zeigt ſie ſich von Lappland bis Italien, auf den Bergen geht ſie bis nach Marocco *); in dem ſüdlichen Europa ſteigt ſie bis zu 9200 F. **). Nach E. vulgaris ſind E. arborea und E. scoparia am meiſten verbreitet; ſie kommen in den Ländern vor, welche das mittelländiſche Meer umgeben, ſo wie auch auf den canariſchen Inſeln ***), vorausgeſetzt, daß die canariſche E. arborea (Texo) keine eigenthümliche Art iſt. In Portugal wird E. arborea durch die ſehr ähnliche E. lusitanica ſubſtituirt. Auch E. Tetralix hat im nördlichen Europa einen ziemlich großen Bezirk; die übrigen europäiſchen Arten ſind meiſtens von geringer Verbreitung; mehrere kommen nur in Portugal vor, einige nur in Griechenland; Er. sicula, Gussone nur

---

*) Schusboe Efterretninger om Vortriget i Marocco. Danſke Videnſkabers Selſkabs Skrifter. 1800. p. 139.

**) Dagegen haben die Alpen keine eigenthümliche Heideart.

***) v. Buch Allg. Ueberſicht l. c.

in Sicilien *), andere nur in dem ſüdlichen Frankreich und Italien. —

Am Vorgebirge der guten Hoffnung iſt die mittlere jährliche Temperatur 19°,4 **); in dem Gürtel der nördlichen Hemiſphäre, wo die mehrſten Arten hervortreten, iſt die Mitteltemperatur von 12° — 20°; allein die Gattung kann eine weit niedrigere Temperatur vertragen; denn Er. vulgaris kommt in Gegenden vor; deren M. T. unter 0° iſt. Das Küſten-Klima ſcheint dieſer Pflanzenform günſtiger, als das Continentalklima; ein ſolches Klima hat das Cap, wo die Hauptmaſſe von Arten vorkommt; nach dem Cap iſt Portugal an Heiden am reichſten; E. Tetralix, ciliaris und cinerea zeigen ſich nur in dem nordweſtlichen Europa, und nur die ſehr biegſame Er. vulgaris geht tief in den alten Continent hinein; die übrigen Arten haben in den Umgebungen des Mittelländiſchen Meeres oder auf Inſeln ihre Heimath.

Der Umſtand, daß dieſe Form auf gewiſſe Meridiane beſchränkt iſt, leitet zu der Unterſuchung, ob nicht auf anderen Meridianen unter nämlicher Breite wenigſtens ähnliche Formen die Stelle der Heiden vertreten. — Wir finden denn allerdings, daß unter den Gattungen der Familie Ericaceae Juss. in Neuholland die Gattung Epacris (die Familie Epacrideae nach Brown) ſehr zahlreich iſt (Brown hat 135 Arten) und auch eine ähnliche Rolle dort ſpielt, als Erica auf dem Cap. In Nordamerika haben die verwandten Gattun-

*) Gussone Catalogus plantarum in horto principis Francisci in Bocca di falco. Neapoli, 1821. 8vo.

**) Humboldt lign. isoth. p. 566.

gen, Vaccinium und Andromeda, eine weit größere Zahl von Arten als in Europa; in dem Hochlande des tropiſchen Südamerika zeigen ſich gleichfalls viele Arten von Vaccinium (Vaccinium und Thibaudia Kunth), ſo wie auch von Befaria und Escallonia; und von der magelhaniſchen Meerenge, deren Umgebungen uns in botaniſcher Hinſicht ſo wenig bekannt ſind, kennen wir einige Andromeden; im Hochlande Indiens kommen Vaccinien vor, und in Neu-Zeeland zeigen ſich Epacriden. Allein das Beſchränktſeyn der großen Gattung Erica auf beſtimmte Meridiane bleibt demungeachtet immer auffallend. —

3tes Stück.

Oertliche Verhältniſſe der Familien.

§. 20.

Da die Familien nur größere Gruppen ſind als die Gattungen, übrigens aber hinſichtlich der örtlichen Verhältniſſe in der Hauptſache dieſen ähnlich ſeyn müſſen, ſo laſſen ſich hier wie bei den Gattungen und Arten; das Vorkommen, der Verbreitungsbezirk und die Vertheilungsweiſe unterſcheiden; allein ſo wie bereits bei den Gattungen das Vorkommen und der Bezirk wenig, die Vertheilungsweiſe aber von größeren Bedeutung als bei den Arten wird, ſo gilt dies im noch höheren Grade von den Familien. Man findet zwar Beiſpiele von Familien, deren ſämmtliche Arten auf ein gewiſſes Vorkommen beſchränkt ſind z. B. Fucoideae, die nur im Meere vorkommen; — andere wo die Familien eine vorzügliche Neigung zu einem beſtimmten Vorkommen äußern, z. B. Filices

für ſchattige Stellen, Cyperaceae für feuchten Boden, Schwämme für aufgelöſte organiſche Körper u. ſ. w.; allein die mehrſten Familien ſchließen Gattungen und Arten von ſehr verſchiedenem Vorkommen ein. Wichtiger wird der Verbreitungsbezirk; einige Familien ſind auf die heiße Zone beſchränkt oder überſteigen nicht gewiſſe Breitengrade z. B. Piperaceae, Palmae, andere zeigen ſich nur in der ſüdlichen Hemiſphäre z. B. Proteaceae; einige nur in der neuen Welt z. B. Nopaleae u. ſ. f. Doch trifft man auch Familien, beſonders unter den größeren, welche über die ganze Oberfläche der Erde verbreitet ſind und alſo keine andere Grenzen haben als die des Pflanzenreichs z. B. Compositae. Daß auch hier der Bezirk manchmal unterbrochen iſt, verſteht ſich; ſo kommen z. B. die kreuzblüthigen Pflanzen in der temperirten Zone der beiden Hemiſphären vor, fehlen aber in der zwiſchen ihnen liegenden heißen. —

Das wichtigſte Ortsverhältniß wird indeß die Vertheilungsweiſe. Die mehrſten Familien enthalten ſowohl geſellſchaftliche Pflanzen, als ſolche die einzeln vorkommen; allein viele zeigen doch eine gewiſſe Neigung zu der einen oder der andern Art von Vertheilung. So ſind in der Regel die Gräſer ſehr geſellſchaftliche Pflanzen. Die Individuen der Arten können ferner in einer Familie miteinander vermiſcht ſeyn (distributio speciebus mixtis et separatis); in einer zeigt ſich eine größere Neigung zu getrennten Verbreitungsbezirken der Arten als in einer anderen (distributio speciebus disjunctis et conjunctis). Wichtiger aber als dieſe Verhältniſſe wird die Vertheilung der Gattungen; die Verbreitungsbezirke dieſer können

gleichfalls entweder getrennt ſeyn oder mehr oder weniger die nämlichen Flächen einſchließen (distributio generibus disjunctis et conjunctis), im erſteren Falle findet ein Gegenſatz der Gattungen Statt; die Trennung iſt aber in der Regel, wie man leicht begreift, hier noch weniger ſcharf als bei den Arten. In der Familie der Cyperaceen liegen die Verbreitungsbezirke der Gattungen Cyperus und Carex bis zu einem bedeutenden Grade getrennt, jene iſt eine tropiſche, dieſe eine extratropiſche Form. Die Gattung Scirpus aus derſelben Familie hat mit jenen beiden verglichen einen übergreifenden Verbreitungsbezirk.

Auch die Familien haben entweder ein Maximum oder mehrere. Die Familie der Palmen hat innerhalb der Wendekreiſe ihr Maximum und nimmt von da gegen beide Pole ab. Die Compositae haben zwei Maxima, nämlich in den beiden temperirten Zonen und nehmen ſowohl gegen den Aequator als gegen die Pole ab; die Cyperaceen haben zwei Hauptformen, für welche die Gattungen Cyperus und Carex als die Typen betrachtet werden können, und wovon die eine tropiſch die andre extratropiſch iſt; wo beide Formen ſich begegnen, ſind ſie in der größten Abnahme, und dieſer Theil der Erde hat daher die kleinſte Zahl der Arten ſo wie auch die geringſte Eigenthümlichkeit derſelben; es entſtehen aber demnach 3 Maxima, in der heißen Zone nämlich eins und eins in jeder der temperirten. Es verſteht ſich, daß man hier, ſo wie bei den Gattungen, nicht nur auf die Zahl ſondern auch auf die Eigenthümlichkeit der Arten und Gattungen Rückſicht nehmen muß; denn beide Verhältniſſe finden, wenn gleich gewöhnlich, doch nicht immer, gemeinſchaftlich Statt; auch darf die Zahl der

Individuen nicht überſehen werden. So wie die Gattungen an den Grenzen ihrer Bezirke durch Arten repräſentirt werden, ſo repräſentiren die Gattungen an den Grenzen der Familienbezirke die Formen der Familien; und dieſe Repräſentant-Gattungen ſind entweder eigenthümliche, oder ſolche die ſehr biegſam ſind und ſich deshalb von dem Maximo bis zu den Grenzen verbreiten. Die Gattung Chamaerops iſt eine extratropiſche Repräſentant-Gattung einer tropiſchen Familie (der Palmen); Laurus nobilis dagegen repräſentirt am mittelländiſchen Meere eine tropiſche Familie und gehört zu einer ſehr verbreiteten Gattung. — Ferner findet auch Repräſentation Statt, wenn die Vertheilung der Familie ungleich iſt; ſo iſt z. B. Araucaria aus der Familie der Coniferen eine der Repräſentanten der ſüdlichen Hemiſphäre. —

Um die Vertheilung der Pflanzenfamilien im Allgemeinen zu erforſchen, beſonders aber um ihre Maxima zu beſtimmen, wird es nothwendig ſich weniger an die abſoluten Zahlen der Arten zu halten als an die Verhältniſſe, welche in den verſchiedenen Erdtheilen zwiſchen der Zahl ſämmtlicher bekannten Arten der unterſuchten Familie und der Zahl ſämmtlicher bekannten Pflanzenarten Statt findet; und dies zwar aus mehreren Gründen; erſtlich weil die Theile der Erdoberfläche nicht in gleichem Grade unterſucht ſind, und man daher von einem Theile faſt alle exiſtirenden Arten kennt, von einem anderen vielleicht nur einen ſehr geringen Theil der wirklich vorhandenen Arten, z. B. bei einer Vergleichung von Europa und Nordamerika; zweitens weil bei mehreren dergleichen Vergleichungen die ganze

Vegetation nicht in gleichem Grade reichhaltig iſt; z. B. wenn wir die temperirte und heiße Zone vergleichen; weil in dieſem Falle die Zahl ſämmtlicher Pflanzenarten von jener zu dieſer Zone bedeutend ſteigt, ſo hat die größere abſolute Zahl der Pflanzen einer gewiſſen Familie in der heißen Zone vielleicht nur ihren Grund in der allgemeinen Zunahme der Vegetation und nicht in einer beſonderen Begünſtigung dieſer Form. So hat die heiße Zone wahrſcheinlich mehr Arten von Gräſern als die temperirte, und doch ſcheint in dieſer und nicht in jener die Familie ihr Maximum zu erreichen, denn mit den übrigen Pflanzenfamilien verglichen bildet ſie in der temperirten Zone einen größeren Theil der Pflanzenarten und hat eine weit größere Menge von Individuen. Ein dritter Grund, weshalb die abſoluten Zahlen allein nicht brauchbar ſind, liegt darin, daß die verglichenen Erdtheile nicht immer von gleicher Größe ſind (z. B. die heiße, temperirte und kalte Zone). — Indeß darf man die abſoluten Zahlen auch nicht gänzlich überſehen. Wenn ein gewiſſer Erdtheil nicht nur in Hinſicht der relativen Zahl der Arten einer Familie, ſonden auch in Hinſicht der abſoluten Zahl andere Erdtheile übertrifft, — ſo iſt die Begünſtigung dieſer Form um ſo auffallender und um ſo mehr entſchieden. Die relative Zahl der Arten darf auch nicht allein die Vertheilung beſtimmen; ſondern man muß, wie ſchon bemerkt, auch auf die Eigenthümlichkeit der Arten und die Zahl der Individuen Rückſicht nehmen. Dies gilt hauptſächlich von den Polarländern, wo die ganze Pflanzenwelt ſo klein iſt, daß die relativen Zahlenverhältniſſe durch ſehr wenige Pflanzen verändert werden können. So bilden die Farrenkräuter in Lapp-

land $\frac{1}{28}$, in Deutſchland und Frankreich $\frac{1}{70}$ *), und doch würde es, meiner Meinung nach, ſehr unrichtig ſeyn anzunehmen daß die kalte Zone dieſer Form günſtiger wäre als die temperirte; denn theils ſpielen die Farrenkräuter hinſichtlich der Individuen in Lappland eine höchſt unbedeutende Rolle, theils ſind die lappländiſchen Arten, vielleicht mit einer oder zwei Ausnahmen, ſolche die auch in der temperirten Zone vorkommen, wogegen jene Länder der temperirten Zone keine unbedeutende Anzahl von Arten beſitzen, die in Lappland nicht vorkommen. Die große relative Zahl der Farrenkräuter in Lappland rührt alſo daher, daß die temperirte Zone mehrere biegſame Arten beſitzt, die ſich bis in die Polarzone hinein verbreiten, und daß die Zahl ſämmtlicher lappländiſchen Pflanzen ſo klein iſt, daß das Hinzukommen einiger wenigen Pflanzen aus einer anderen Zone das gegenſeitige Zahlenverhältniß der Familien um vieles zu verändern vermag **).

Je vollſtändiger das Verzeichniß der in einem gewiſſen Erdtheile vorkommenden Pflanzen iſt, um ſo mehr Vertrauen verdienen natürlicherweiſe die aus dieſem gezogenen Zahlenverhältniſſe der einzelnen Familien zu

---

*) Humboldt Prolegomena; und Jahrbücher der Gewächskunde. 1. B. 1. H. p. 26 et 30.

**) In ſofern man nicht die Vertheilung der Pflanzen auf der ganzen Erdoberfläche unterſucht, ſondern nur zwiſchen zwei einzelnen Ländern oder Gebirgsgegenden, eine Vergleichung anſtellt, kann man, wenn dieſe Erdtheile übrigens ohngefähr von gleicher Ausdehnung und an Pflanzen gleich reich ſind, — ſich der abſoluten Zahlen bedienen. Dieſes hat z. B. Wahlenberg in ſeinem Tentamen bei einer Vergleichung Schwedens mit der nördlichen Schweitz gethan.

der ganzen Vegetation, weil es alsdann wahrſcheinlicher wird, daß das Verhältniß der bekannten Arten auch das der unbekannten ſey. Allein ſelbſt bei einem etwas unvollſtändigen Verzeichniſſe darf man hinſichtlich der größeren Familien und ſolcher, welche nicht wegen der Kleinheit der Individuen oder der weniger bemerkbaren Kennzeichen, der Aufmerkſamkeit des Beobachters entgehen, — mit großer Wahrſcheinlichkeit annehmen, daß ſpätere Entdeckungen die relativen Zahlen nicht bedeutend verändern werden. So bilden in Michaux's nordamerikaniſcher Flora die Leguminosae $\frac{1}{19}$, die Umbellaten $\frac{1}{34}$, die Compositae $\frac{1}{8}$; in Purſh's Flora machen dieſe Familien $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{53}$ und $\frac{2}{13}$ aus. Bei ſehr kleinen Familien dagegen darf man dieſen Verhältniſſen nicht trauen, wenn ſie nicht aus vollſtändigen Floren gezogen ſind; und man muß gleichfalls in Hinſicht der Acotyledonen und einiger Familien der Monocotyledonen bei Anwendung der relativen Zahlen, ſehr behutſam ſeyn, weil dieſe von den Botanikern beſonders aber den botaniſchen Reiſenden nicht mit der nämlichen Sorgfalt als die übrigen Pflanzen unterſucht werden; und daher ſpätere Unterſuchungen ganz verſchiedene ja vielleicht ganz entgegengeſetzte Reſultate liefern werden. —

In Hinſicht der Materialien für eine Darſtellung der Pflanzenvertheilung auf der Erdoberfläche, hat man ſich bei Vergleichung der heißen, temperirten und kalten Zone des Verfahrens bedient, für jede dieſer Zonen die Flora eines oder einiger Länder zum Grunde zu legen, und aus den relativen Verhältniſſen der Familien in dieſen Floren die Geſetze der Vertheilung aufzuſtellen. Dieſe Methode hat zwar den Vortheil, daß man

man zur Vergleichung die Floren ſolcher Länder oder Gegenden wählen, die in botaniſcher Hinſicht am genaueſten unterſucht ſind, und deswegen das gegenſeitige Verhältniß der Familien ſicherer erhalten kann; allein ſie hat auch ihre ſehr bedeutenden Fehler: 1) Weil die einzelnen Floren hinſichtlich der geographiſchen Breite ſich nicht unmittelbar aneinander ſchließen, ſo bleiben die Verhältniſſe der Familien auf den dazwiſchen liegenden Breitegraden unbekannt, wo vielleicht das Maximum oder Minimum der Familie eintrifft. So würden wir, wenn wir z. B. die Flora eines unter dem Aequator belegenen Landes, die von einem Lande der temperirten Zone und die von einem Polarlande benutzen wollten, — die wahre Vertheilung einer Familie nicht kennen lernen, die ihr Maximum in der Nähe der Wendekreiſe hat; — wie dies wahrſcheinlich mit den Farrenkräutern der Fall iſt. 2) Weil das gegenſeitige Verhältniß der Familien ſich auch nach der geographiſchen Länge verändert, — ſo werden eine oder ein paar Floren von jeder Zone auch aus dieſem Grunde leicht irrige Reſultate geben. So bilden die Cruciaten im alten Continent einen weit größeren Theil der Vegetation als auf gleicher Breite im neuen Continent; — die Palmen ſind ungleich häufiger in dem tropiſchen Amerika als in den übrigen Tropenländern; die Nopaleae ſind gar auf Amerika beſchränkt u. ſ. w. 3) Die Localverhältniſſe eines Landes oder einer Gegend können leicht die Zahlenverhältniſſe derjenigen Familien verändern, die von dem Vorkommen abhängig ſind. In einer ſumpfigen Gegend werden die Cyperaceae, in einer waldreichen die Farrenkräuter in größerer Menge vorhanden ſeyn als in anderen Gegenden auf gleicher

Breite u. ſ. w. 4) Weil einige Familien mehr, andere weniger verbreitete Arten enthalten, ſo kann leicht, bei Benutzung der einzelnen Floren, der Quotient bei jenen zu groß, bei dieſen zu klein werden. — So würde man z. B. ſehr irren, wenn man annehmen wollte, daß das Zahlenverhältniß, welches zwiſchen den in Martius Flora Cryptogamica Erlangensis aufgeführten Flechten und ſämmtlichen in der nämlichen Gegend wachſenden Pflanzen, Statt findet, — auch das wahre Verhältniß, ich will nicht ſagen für die temperirte Zone im Allgemeinen aber ſelbſt nur für Deutſchland ſey; denn da die Flechten weit größere Verbreitungsbezirke haben, als die mehrſten übrigen Pflanzen, ſo ſteigt die Zahl dieſer Pflanzen bei erweitertem Bezirke nicht im nämlichen Verhältniſſe wie die Zahl ſämmtlicher Pflanzen. Dies gilt auch, wenn gleich in geringerem Grade von einigen phanerogamen Pflanzenfamilien, z. B. Cyperaceae und Gramina.

Es könnte daher vielleicht beſſer ſcheinen; die allgemeineren Werke, welche alle Pflanzen umfaſſen, zu benutzen; die Erdoberfläche in gewiſſe Zonen nach der geographiſchen Breite und Länge zu theilen, die in jenen Werken aufgeführten Pflanzen für jede dieſer Zonen beſonders aufzuzählen, und demnach die Vertheilung zu beſtimmen. Denn durch dieſe Verfahrungsweiſe würde man jenen Fehlern entgehen, die aus der Einwirkung der Localverhältniſſe entſpringen; man würde die Vegetation der ganzen Erdoberfläche berückſichtigen und da die Zahlen hier größer ſeyn würden, ſcheint es als müßten ſie auch zuverläßiger werden. Allein auch dieſe Methode iſt ſehr mangelhaft. 1. Die Werke in welchen man ſämmtliche bekannte Pflanzen aufzuſtellen

ſucht, ſind bei Angabe des Verbreitungsbezirkes höchſt unvollſtändig und unzuverläßig *). So wird als Wohnort derjenigen Pflanzen welche Europa mit dem öſtlichen Aſien oder dem nördlichen Afrika, wohl auch mit Nordamerika, gemein hat, gewöhnlich bloß Europa angeführt, ja oft nur ein einzelnes europäiſches Land; auf der anderen Seite ſtößt man auch auf Angaben als: habitat in America meridionali, oder wohl gar: in America, in Asia, in Africa; — nach welchen wir nicht einmal die Zone kennen lernen. Es ließe ſich deshalb nach dieſer Methode höchſtens nur die Vegetation der Haupttheile der Erde, als die der drei Zonen, der beiden Hemiſphären, der beiden großen Continente vergleichen; man begreift aber leicht, daß bei der Familienvertheilung die genauere Kenntniß der einzelnen Erdtheile nothwendig ſey. 2. In ſolchen Werken fehlt gewöhnlich die Angabe der Höhe über dem Meere, auf welcher die Pflanze angetroffen wird; es werden daher Pflanzen aus ſehr verſchiedenen Klimaten mit einander vermiſcht und der Unterſchied zwiſchen der heißen und temperirten Zone kann nicht wahr dargeſtellt werden, wenn ein Theil der zu der erſteren gerechneten Pflanzen unter einem gemäßigten oder kalten Klima wächſt. 3. Die Zahl der Pflanzen aus Familien, welche wegen ihrer geringen Größe oder wegen der ſchwierigen Unterſuchung vernachläßigt werden, wird nach dieſer Me-

*) Hier macht doch Decandolle Systema eine Ausnahme; dies Werk enthält aber bisjetzt nur wenige Familien; und ſelbſt die Vertheilung dieſer können wir bisjetzt nicht vollſtändig darſtellen, weil die relativen Zahlenverhältniſſe uns unbekannt bleiben.

thode im Vergleich mit den übrigen gar zu gering aus-
fallen. —

Da folglich jede dieſer Methoden ihre Mängel aber auch ihre Vorzüge hat, ſo habe ich beide zu vereinigen verſucht. Man begreift leicht, daß die mehrſten Fehler der erſten Methode (nämlich die drei erſtgenannten) wegfallen, wenn man für jede Zone nicht eine oder wenige, ſondern ſämmtliche Floren benutzt. Freilich ſind wir weit entfernt eine Flor von jedem Theile der Erdoberfläche zu haben, ja einigermaaßen vollſtändige Floren beſitzen wir nur von ſehr wenigen Gegenden; allein die Zahl der Pflanzenverzeichniſſe einzelner Länder und Gegenden iſt indeß nicht gering, — und wenn auch dieſe Erdtheile nicht alle unmittelbar an einander grenzen, ſo iſt doch die Entfernung in den mehrſten Fällen nicht ſo groß, daß die auf dem Klima begründeten Familien-Verhältniſſe bedeutend abweichen können. Ich glaube deswegen, daß dieſe Materialien uns der Wahrheit weit näher bringen als jene allgemeinen Werke; die Reſultate der letzteren ſind indeß auch nicht zu überſehen; beſonders werden ſie da von Nutzen, wo wegen der großen Verbreitung der Arten die Zahl der Pflanzen gewiſſer Familien in den Floren im Verhältniß zu den übrigen Pflanzen zu groß wird. Bei Benutzung der Floren oder Pflanzenverzeichniſſe, wozu auch die Herbarien der Reiſenden, wenn ſie nicht gar zu unvollſtändig ſind, benutzt werden können, muß indeß Vorſicht angewandt werden. Die wichtigſten Regeln in dieſer Hinſicht ſcheinen folgende zu ſeyn: 1. die phyſiſche Beſchaffenheit des Landes oder der Gegend muß beſonders berückſichtigt werden, weil dieſe auf die Vertheilung keinen geringen Einfluß hat. Eine ſumpfige

Gegend hat eine größere Menge von Cyperaceae, eine ſandige von Saftpflanzen, eine Gegend mit ſalzigem Boden mehrere Halophyten u. ſ. f. Dieſe Regel wird um ſo wichtiger, je kleiner die Gegend iſt. 2. Schließt die Flora oder das Pflanzenverzeichniß ſolche Pflanzen ein, die nur auf einer bedeutenden Höhe, und daher unter ſehr abweichenden klimatiſchen Verhältniſſen gedeihen, alsdann müſſen die Pflanzen von den übrigen getrennt, und die Zahlenverhältniſſe der Familien für jede der verſchiedenen Hauptregionen beſonders dargeſtellt werden. Wo die Höhenverhältniſſe beſtimmt angegeben ſind, wie z. B. in Humboldt, Bonpland et Kunth Nova genera etc. fällt es nicht ſchwer eine ſolche Trennung zu bewerkſtelligen; wo dies aber nicht der Fall iſt, muß man mit Hülfe der unbeſtimmteren Angaben in alpinis, in summis montibus u. ſ. w. ſo wie der ſonſt bekannten Höhen der Gebirge, ſolche Pflanzen ausſchließen, die wahrſcheinlich ein anderes Klima forderen als die übrigen Pflanzen; iſt auch dies nicht thunlich, ſo können die Zahlenverhältniſſe, vorzüglich wenn die Anzahl ſolcher Pflanzen einen geringen Theil der Flora bilden, doch immer angeführt werden, wenn gleich als weniger zuverläßig. 3. Bei unvollſtändigen Floren und Verzeichniſſen von Pflanzen die auf einer Reiſe gefunden ſind, darf nicht überſehen werden, ob der Verfaſſer allen Pflanzenfamilien gleiche Aufmerkſamkeit gewidmet habe, oder ob er diejenigen vielleicht vernachläßiget, deren Unterſuchung ſchwieriger iſt, oder umgekehrt für eine Familie eine gewiſſe Vorliebe gehabt; ferner ob die Reiſe nur zu einer gewiſſen Jahreszeit angeſtellt ſey, ein Umſtand der vielleicht auch nicht ohne Einfluß ſeyn mag. 4. Die verſchiede-

nen Anſichten der Autoren in Hinſicht der Begriffe von Gattung, Art und Abart müſſen auch berückſichtigt werden; und ob der nämliche Verfaſſer in allen Familien in dieſer Hinſicht ſich gleich bleibt. 5. Die cultivirten Pflanzen müſſen aus den Floren geſtrichen werden. —

Um in der Folge häufigen Wiederholungen zu entgehen, führe ich hier die Floren und Pflanzenverzeichniſſe an, deren ich mich vorzugsweiſe bedient habe um die Verbreitungsbezirke und Vertheilungsweiſe der Familien auf der Erdoberfläche zu beſtimmen. Dieſe ſind keinesweges meine einzigen Quellen; aber diejenigen, welche überall da zum Grunde liegen, wo für ein gewiſſes Land oder eine gewiſſe Gegend Zahlenverhältniſſe ohne genauere Angabe der Quellen angeführt ſind. Sie bilden zugleich die Hauptquellen für die in der 3ten Abtheilung angeſtellten Vergleichungen der verſchiedenen Erdtheile.

Was erſtlich die nördlichen Polarländer betrifft, ſo habe ich für Lappland: Wahlenberg Flora Lapponica. Berolini 1812. 8vo benutzt. Hierbei muß indeß bemerkt werden, daß der Bezirk dieſer Flora ſüdlich über den Polarkreis hinausgeht, und deshalb ſo wie auch weil hier das Klima weit gemäßigter iſt, als auf gleicher Breite in anderen Gegenden, keine reine polare, ſondern ehr eine ſubpolare Flora darſtellt. Das Wahlenbergiſche Werk enthält 496 phanerogame Pflanzen. Für die nördlichſten Theile des neuen Continents oder die nördlich vor demſelben liegenden Inſeln habe ich das Verzeichniß der vom Capitain Sabine und Chirurg. Fiſcher zwiſchen 70° — 76°

n. Br. gefundenen und von R. Brown beſtimmten Pflanzen benutzt *).

Für die Zahlenverhältniſſe der Familien in den Ländern, welche außerhalb aber doch in der Nähe des Polarkreiſes liegen oder doch wegen der Strenge des Klimas eine ſubpolare Flora haben, ſind außer der bereits gedachten Flora von Lappland meine Hauptquellen: für Grönland: Wormskjold Flora groenlandica, Mpt., welche 230 phanerogame Pflanzen enthält, größtentheils von ihm ſelbſt während eines zweijährigen Aufenthaltes in den ſüdlicheren Gegenden dieſes Landes geſammelt; für Island: Zoëgas Flora Islandica **) mit Hülfe der Entdeckungen Hookers ***), ſo wie der Sammlungen des Herrn Grafen Raben und Cancelliſt Mörk (407 Arten); für Kamtſchatka: ein mir von Wormskjold mitgetheiltes Verzeichniß von 418 Arten, von welchen 372 von ihm ſelbſt während eines zweijährigen Aufenthaltes geſammelt ſind. —

Als Uebergang zwiſchen den ſubpolaren Floren und denen aus der temperirten Zone, ſteht die genau unterſuchte Flora Skandinaviens. Ich habe mich hier der Flora Skandinaviens von C. F. Hartmann, Stockholm 1820, 8vo. bedient, doch ſind die

---

*) J. Roſs a voyage of discovery etc. London, 1819. 4to. Das in Parrys Reiſe (Journal for the discovery of a nordwest passage etc. London 1821. 4to) verſprochene naturhiſtoriſche Supplement, habe ich noch nicht bekommen.

**) In Mohrs Forſög til en islandſk Naturhiſtorie. Kiöbenhavn 1786. 8vo.

***) Journal of a tour in Iceland. Vol. 2. London, 1813. 8vo. Appendix E.

Pflanzen ausgelaſſen, welche nur in Lappland wachſen, ſo wie auch die eigentlichen Alpenpflanzen; bei dieſer Trennung habe ich theils auf die Angaben des Verfaſſers Rückſicht genommen, theils auf eigene Beobachtungen in Norwegen. Es bleiben demnach 1133 Pflanzen zurück.

Für die kältere temperirte Zone kann die Flora Dänemarks ein gutes Beiſpiel geben, weil dies Land keine Berge hat, und deſſen Pflanzenerzeugniſſe genau unterſucht ſind. Ich habe hierbei J. W. Hornemanns danſke oeconomiſke Plantelåre, Kjöbenhavn 1821. 8vo. (3. Ausgabe) benutzt; doch mit Ausſchluß ſämmtlicher Pflanzen die im eigentlichen Dänemark nicht wachſen. Die Zahl der däniſchen Pflanzen wird demnach 1034. Ferner gehört zu dieſer Zone: die Flora von Großbritanien; für dies Land habe ich F. E. Smith Compendium Florae Britannicae Editio 3tia. Londini 1818. 8vo. benutzt. Wegen der Gebirge Schottlands enthält dieſe Flore einige Polarpflanzen; dieſe habe ich indeß aus Mangel an Höhenbeſtimmungen von den übrigen nicht trennen können; da indeß die Zahl dieſer Pflanzen nur gering iſt und auf der andern Seite die ſüdlichſten Theile Großbritaniens ſich hinſichtlich der Vegetation der wärmeren temperirten Zone nähern; ſo werden die Zahlenverhältniſſe von den wahren wenig abweichen. Die Zahl der Arten beträgt 1430. Deutſchland gehört auch zu der kälteren temperirten Zone; es iſt aber ſehr zu bedauern, daß wir für dies Land keine vollſtändige Flora beſitzen. In Ermangelung einer beſſeren habe ich G. F. Hofmann Deutſchlands Flora 2 B. Erlangen

1800 — 1804 12mo *): 1866 Arten) benutzt. Auch hier habe ich die alpiniſchen Pflanzen nicht ausſchließen können. Die Materialien, welche mir für Polen und Rußland zu Gebote ſtanden, ſchienen mir zu unvollſtändig um benutzt werden zu können; ſie waren hier auch weniger nothwendig, da die Flora dieſer Länder von der des weſtlichen Europa nicht weſentlich verſchieden iſt. Für Siberien diente mir J. H. Gmelins Flora Siberica T. 1 — 4, Petropoli 1747 — 1769. 4to. zur Grundlage; (1113 Arten) doch geſtehe ich gern, daß ſie zu unvollſtändig iſt um nach ihr die Familien-Verhältniſſe mit Genauigkeit darſtellen zu können. Dies gilt auch von C. P. Tunberg Flora Japonica (734 Arten), welche ich für Japan benutzt habe.

Die Verhältniſſe in Nordamerica ſind nach Pursh Flora America septentrionalis. Vol 2. London 1814. 8vo beſtimmt. Eigentlich kann dieſe Flora uns nur von der öſtlichen Küſte Nachricht geben; denn aus dem Innern (was weſtlich vor den alleghaniſchen Gebirgen liegt), ſo wie von der Weſtküſte enthält ſie nur wenige Pflanzen. Da die alleghaniſchen Gebirge keine bedeutende Höhe über dem Meere erreichen und die genannte Flora nur wenige alpiniſche Pflanzen enthält, ſo habe ich hier keine Trennung nöthig gefunden, welche überdies wegen Mangel an Höhenbeſtimmungen nicht leicht ausführbar wäre. Auch läßt ſich, wegen Mangel an genauerer Angabe der örtlichen Verhältniſſe, nicht, wie in Europa, die kältere und wärmere

*) Die zweite Ausgabe iſt noch nicht vollſtändig und konnte deshalb nicht benutzt werden.

temperirte Zone unterſcheiden. Die Zahl der Arten beläuft ſich auf 2960.

Frankreich, beſonders in dem weit ausgedehnten Sinne, in welchem es in Decandolle und Lamarcks Flora Française T. 1 — 5. Paris, 1805 — 1815. 8vo. und Synopsis plantarum in Flora gallica descriptarum Paris, 1806. 8vo. genommen iſt, liegt theils in dem kälteren, theils in dem wärmeren Theile der temperirten Zone, und kann daher paſſend den Uebergang beider darſtellen. Ich habe die Synopsis nebſt dem 6ten Bande der Flora (welcher das Supplement enthält) zum Grunde gelegt. Die Pflanzen, welche nur über 4000 Fuß, das heißt, nur in der ſubalpiniſchen oder alpiniſchen Region vorkommen, ſind ausgeſchloſſen, und ich habe mich bei dieſer Trennung der Abhandlung Decandolles in den mémoires de la société d'Arcueil T. 3. bedient, in welcher ohngefähr für 1500 phanerogamen Pflanzen *) die oberen und unteren Grenzen angeführt werden. Nach Ausſchluß dieſer Pflanzen und der angebauten enthält dieſe Flora — 3498 — Arten.

Da die niederen Theile der Schweitz beinahe nur die Pflanzen Frankreichs und Deutſchlands hervorbringen und auch nur von kleinem Umfange ſind, habe ich auf ſie keine Rückſicht genommen. Dagegen mußte es mir ſehr wichtig ſeyn, die Zahlenverhältniſſe der Familien in den alpiniſchen und ſubalpiniſchen

*) Die übrigen phanerogamen Pflanzen kommen faſt alle nur unter der genannten Höhe vor; denn bloß hinſichtlich 300 Arten hat er wegen ihrer Seltenheit die Höhenverhältniſſe nicht beſtimmen können. Siehe l. c. p. 294.

Regionen oder dem Hochlande nicht nur der Schweitz ſondern des ganzen mittleren und ſüdlichen Europa kennen zu lernen; damit ich ſolche mit den Verhältniſſen vergleichen könnte, die auf der nämlichen Breite in der Ebene und in den Polarländern Statt finden. Um dieſen Zweck ſo weit als möglich zu erreichen, habe ich in ein Verzeichniß alle diejenigen Pflanzen gebracht, welche nach der bereits angeführten Abhandlung Decandolles, nach Wahlenberg Tentamen de climate et vegetatione Helvetiae septentrionalis und deſſen Flora Carpathorum über der Höhe von 4000 Fuß vorkommen. Die Abhandlung Decandolles enthält die Alpenpflanzen der Pyrenäen, der Gebirge von Savoyen und Piemont und einen Theil der Schweitzergebirge; die Werke Wahlenbergs, die Gebirge der nördlichen Schweitz und der Carpathen; — es fehlen alſo, um die Alpenflora der großen Gebirgskette, welche Europa in zwei Theile trennt, vollſtändig zu machen, noch die Alpenpflanzen von Tyrol, Kärnthen und mehreren öſtlichen Theilen; da dieſe aber doch im ganzen genommen nicht ſehr von jenen in den weſtlichen Theilen oder in den Carpathen abweichen, und da es an genauen Angaben der Höhenverhältniſſe fehlt, ſo habe ich lieber eine etwas unvollſtändige als eine weniger genaue Alpenflora benutzen wollen. Mein Verzeichniß enthält 1020 Pflanzen. Die Apenninenkette erreicht nur zum Theil die alpiniſche Region, und die Alpenpflanzen, welche ſich dort zeigen, kommen größtentheils auch in den Alpen vor. Die Gebirge der pyrenäiſchen Halbinſel ſind zu wenig bekannt, um ihre Alpenvegetation darzuſtellen, wenn ſolche, wie die bedeutende Höhe der Gebirge Granadas erwarten läßt, vor-

In beiden Theilen der temperirten Zone, doch größtentheils in dem wärmeren, liegen die Länder, deren Vegetation Marſchall Bieberſtein in ſeiner Flora Taurico-caucasica Vol. 1 — 3. Charkoviae, 1808 — 1819 behandelt hat, nämlich die caucaſiſchen Länder und die Krim. Dieſe ſehr vollſtändige Flora iſt eine gute Quelle zur Kenntniß des öſtlichen Europa und weſtlichen Aſiens. Die Alpenpflanzen ſind nicht ausgeſchloſſen, theils wegen Mangel an Höhenbeſtimmungen, theils weil ſie in Verhältniß zur geſammten Vegetation nur eine kleine Anzahl bilden. Die Zahl ſämmtlicher Arten iſt 2320.

In Hinſicht der ſüdlichen Theile Europas hätte ich gewünſcht die Verhältniſſe der Familien nach eigenen Beobachtungen in Italien und Sicilien aufzuſtellen; allein meine Materialien ſind bis jetzt noch nicht hinlänglich geordnet und bearbeitet, um benützt werden zu können. Dagegen habe ich aus Tenores Verzeichniſſen der Pflanzen, welche in dem botaniſchen Garten in Neapel gezogen worden *), diejenigen Pflanzen ausgehoben, die der Verfaſſer als einheimiſch bezeichnet, ſo wie ich auch diejenigen hinzugefügt habe, deren er als einheimiſch und im genannten Garten nicht gezogen erwähnt. Die Zahl iſt 2943. Die Zahl der nur in den höheren Regionen vorkommenden Pflanzen iſt zu gering um die Verhältniſſe weſentlich ſtören zu kön-

*) Catalogus plantarum horti regii Neapolitani 1813. Appendix prima ad Catalogum horti Neapolitani. Editio altera. Neapoli 1819 et Appendix altera ibid. eod. Dieſe Verzeichniſſe ſind vollſtändiger als ſein Prodromus Florae Neapolitanae und deshalb dieſem vorgezogen worden.

nen. J. Sibthorp Prodromus Florae Graecae diente mir als Grundlage zur Kenntniß der Vegetation in Griechenland, auf den griechiſchen Inſeln und auf der Küſte von Kleinaſien. Auch hier habe ich aus ähnlichen Gründen als bei der neapolitaniſchen und caucaſiſchen Flora die Alpenpflanzen nicht ausſchließen können. Die Flora hat 2335 Arten. Von Spanien und Portugal haben wir keine einigermaaßen vollſtändige Flora; da ihre Pflanzen aber von denen der benachbarten Länder, wenigſtens hinſichtlich der Hauptformen, nicht ſehr abweichen, glaube ich dieſe Länder ausſchließen zu dürfen. Für die Barbarei iſt R. Desfontaines Flora Atlantica Vol. 1 — 2. Paris, 1798. 4to. (1443 Arten) die Hauptquelle, doch habe ich auch auf die maroccaniſche Flora von P. K. A. Schousboe*) Rückſicht genommen, die aber leider nur die Pflanzen der 10 erſten Linné'ſchen Klaſſen einſchließt. Die Flora Desfontaines enthält keine Alpenpflanzen. Delille Florae aegypticae illustratio (Description de l'Egypte. Hist. nat. T. 2. Paris 1812) macht mich mit der Flora Aegyptens bekannt. Sie enthält mit Ausſchluß der cultivirten Pflanzen und der Abarten, 773 Arten. Für die canariſchen Inſeln ſind die geographiſchen Verhältniſſe nach v. Buchs allgemeiner Ueberſicht der Flora auf den canariſchen Inſeln; Berlin, 1819. 4to., entworfen; wobei doch zu bemerken iſt, daß dieſe Flora, wegen der bedeutenden Höhe der Inſel Teneriffa einen etwas nördlichern Anſtrich erhält; indeß trifft man doch dort keine eigentliche Alpenflora, und über die Höhe von 4080 Fuß

---

*) Danſke Videnſkabers Selſkabs Skrifter. 1800.

ſetzt v. Buch nur 22 Pflanzen *). 513 iſt die Geſammtzahl der bei v. Buch angeführten Pflanzen. Für Yemen Arabien habe ich auf das freilich höchſt unvollſtändige Verzeichniß Rückſicht genommen, welches in Forskål Flora aegyptico-arabica. Hafniae 1775. 4to. gegebenen iſt (621 Pflanzen); — und für Abyſſinien das noch weit unvollſtändigere Verzeichniß in Salts Reiſe **).

Für das indiſche Hochland, beſonders die Gebirge Nepauls, habe ich eine Sammlung von etwa 550 phanerogamen Pflanzen benutzen können, die Dr. Wallich dem Prof. Hornemann aus jenen Gegenden überſchickt hat; — die genaueren Angaben der Höhenverhältniſſe vermißt man freilich; aus den Formen ſieht man, daß die ganze Sammlung, wenn auch gänzlich aus Nepaul doch von Gegenden auf ſehr verſchiedener Höhe herrührt; es kommen nämlich ſowohl tropiſche als polar Formen darunter vor; doch gehört der bei weitem größere Theil zu extratropiſchen Formen, und die Sammlung kann daher eine interreſſante, wenn auch nicht völlig genaue, Ueberſicht der bis jetzt faſt unbekannten Vegetation des indiſchen Hochlandes geben ***).

*) l. c. p. 46. Dies iſt vielleicht nur von den vorherrſchenden Pflanzen zu verſtehen?

**) Die deutſche Ueberſetzung nämlich, in Bertuch's neuer Bibliothek der wichtigſten Reiſebeſchreibungen. 4. B. Weimar, 1815. 8vo.

***) Eine Flora Nepalensis darf man bald von Dr. Wallich erwarten. Dieſer unſer Landsmann hat ſich längere Zeit in Nepaul aufgehalten und durch ſeine Excurſionen in den Gebirgen ein Herbarium von etwa 1500 Pflanzen geſammelt. Dieſe Sammlung iſt beſonders reich an Farrenkräutern. Cfr.

Für die niederen Gegenden Indiens habe ich da von der Flora Indica Roxburgh nur der erſte Theil (der nur die 4 erſten Linné'ſchen Klaſſen enthält) erſchienen iſt, den hortus bengalensis von W. Carey Serampore 1814 8vo. benutzt, worin die in Indien wildwachſenden Pflanzen angegeben ſind. Da die Zahl bis zu 2680 ſteigt, ſo kann man mit einem ziemlichen Grade von Genauigkeit die Verhältniſſe der Familien beſtimmen. J. Loureiros Flora cochinchinensis edit. Willdenowii T. 1 — 2. Berolini, 1793. 8vo. diente mir als Grundlage zur Kenntniß der Vegetation auf der ſüdlicheren Oſtküſte Aſiens. Die wenigen darin enthaltenen Pflanzen von der Oſtküſte Afrikas ſind ausgeſchloſſen; die Pflanzen von Cochinchina und die von China habe ich dagegen nicht trennen können. Dieſe Flora enthält 995 Arten.

Die tropiſchen Gegenden Afrikas ſind leider gar zu unbekannt; über das Innere fehlen uns die Materialien gänzlich, und für die Oſtküſte ſind ſie zu kärglich um nach ihnen die Verhältniſſe der Familien darzuſtellen. Weniger arm ſind die Quellen zur Kenntniß der weſtlichen Küſte; ich habe für dieſe: J. W. Hornemann de indole plantarum Guineensium Hafniae 1819., nach den Sammlungen Thonnings, Iſerts und Haaslund-Smiths (478 Arten), und R. Brown observations systematical and geographical on the herbarium collected by Prof. Chr. Smith in

ein Schreiben des Dr. Wallich an Prof. Hornemann in: Tidsſkrift for Naturvidenſkaberne; udgivet af Orſted. Hornemann og Reinhardt. 1822 No. 2. p. 257. (Zeitſchrift für die Naturwiſſenſchaften etc.).

the vicinity of Congo. London, 1818. 4to. (537 Arten).

Die Flora Weſtindiens habe ich nach Olaf Swartz Flora Indiae occidentalis Vol. 1 — 3. Erlangae, 1797 — 1805. 8vo. dargeſtellt. Wegen Mangel an Höhenangaben ſind die Pflanzen der höheren Regionen von den übrigen nicht getrennt (788 Arten). Ueber das tropiſche Südamerika überhaupt giebt Humboldts, Bonplands und Kunths Werk: Nova genera etc. Vol. 1 — 5. Paris, 1815 — 1821. 4to. den beſten Aufſchluß. Dies Werk iſt freilich noch nicht völlig beendigt, da aber doch die mehrſten Familien ſchon darin behandelt ſind und Humboldt überdies in den Prolegomenis die geographiſchen Verhältniſſe erläutert hat, ſo kann man daſſelbe nichts deſto weniger mit großem Vortheile benutzen. Da ſowohl Mexico als das eigentliche Südamerika ſich zu einer außerordentlichen Höhe erhebt, ſo wird es, wenn man nicht die Pflanzen ganz verſchiedener Klimate vermiſchen will, nothwendig, verſchiedene Floren zu unterſcheiden. Humboldt nimmt in ſeinen Prolegomenis p. XXXIV et seq. 3 Regionen an, die heiße von 0 — 200 Toiſen, die temperirte von 200 bis 1100 T. und die kalte, über 1100 T. ſich erſtreckend. Es würde indeß, meiner Meinung nach, irrig ſeyn die Region von 200 bis 1100 T. mit der temperirten Zone, ſo wie auch die Region über 1100 mit der Polarzone zu vergleichen; denn die tropiſchen Formen herrſchen noch auf einer weit bedeutenderen Höhe als 200 T. und die polaren Formen zeigen ſich erſt weit höher als auf 1100 T. Ich glaube daß die Mitte der temperirten Zone ohngefähr mit der Höhe von 1100 T. und die ſüdliche Grenze der Polar-

zone

zone mit der Höhe von 1600 T. vergleichbar iſt. In der Folge iſt indeß die Humboldtſche Eintheilung beibehalten; denn obgleich bei ſehr vielen Pflanzen in ſeinem Werke die unteren und oberen Grenzen in abſoluter Höhe beſtimmt ſind (ein ausgezeichneter Vorzug dieſes Werkes vor allen, welche die tropiſchen Gegenden botaniſch behandeln), ſo trifft man doch häufig nur die allgemeinere Angabe: in calidis, temperatis. Da aber doch für die Pflanzen der höchſten Regionen faſt immer die abſolute Höhe angeführt wird, ſo habe ich diejenigen beſonders aufführen können, welche nur über 1600 T. vorkommen. Auf dieſe Art habe ich mir 4 Floren gebildet, deren Familien-Verhältniſſe beſonders dargeſtellt werden; die erſte Flora von 0 — 200 T. liefert uns die Verhältniſſe, welche am Aequator in der Ebene Statt finden; — die zweite Flora von 200 bis 1100 T. iſt mit der Vegetation vom Aequator bis gegen 40° zu vergleichen, die dritte von 1100 bis 1600 T. mit der Vegetation zwiſchen 40° und dem Polarkreiſe und die vierte, über 1600 T., mit der Polarflora. Von den 2871 Pflanzen, welche in Vol. 1 — 5 (bis zur Pflanzengattung Banisteria) enthalten ſind, fehlt die Höhenangabe bei 189 Arten; die übrigen ſind auf folgende Art vertheilt, 995 Arten gehören zu der erſten Flora, 946 zu der zweiten, 921 zu der dritten und 152 zu der vierten *). In den Prolegomenis p. XVI. wird die Totalſumme der von Humboldt und Bonpland gefundenen Pflanzen auf 3880 Arten

*) Daß bei Addition dieſer Summen mehr als 2871 herauskommt, rührt daher, daß mehrere Pflanzen zwei oder drei Floren gemeinſchaftlich ſind.

angeſchlagen; es fehlen demnach noch 1000 Arten. Vertheilen wir dieſe im nämlichen Verhältniſſe als jene bereits beſchriebenen 2871, ſo erhält die erſte Flora 1262, die zweite 1199, die dritte 1168, die vierte 192 Pflanzen. Dieſe letzteren Zahlen habe ich in der Folge bei Angabe der Familienverhältniſſe benutzt. Hierbei iſt doch zu bemerken, daß die Quotienten der einzelnen Familien wahrſcheinlich für die niederen Regionen ein wenig zu groß, für die höheren ein wenig zu klein ausfallen; weil unter den noch nicht beſchriebenen Pflanzen die zwei großen Familien Leguminosae und Malvaceae ſind, welche beide in der heißen Zone (und folglich auch in der heißen Region) ihr Maximum haben. Bedeutend wird der Fehler aber nicht. Die Pflanzen für welche keine Angaben der Höhenverhältniſſe angeführt ſind, habe ich ganz ausgeſchloſſen. Da Humboldt und Bonpland mehr die Gebirgsgegenden als die Ebenen bereiſten, ſo habe ich für das tropiſche Südamerika auch auf F. Aublet histoire des plantes de la Guiane française: T. I — IV. Londres et Paris 1775. 4to. (1032) und G. F. W. Meyer Primitiae Florae Essequeboensis, Göttingae 1817. 4to. (296) Rückſicht genommen. Für Braſilien beſitzen wir bis jetzt noch keine zu unſerem Zwecke dienliche Ueberſicht. Inſofern die Inſeln des Südmeers innerhalb oder in der Nähe der Wendekreiſe liegen, habe ich G. Forster Prodromus Florulae insularum australium Göttingae 1786. 8vo. benutzt. Die Pflanzen Neuzeelands ſind ausgeſchloſſen (344 Pflanzen). Die Flora Neuhollands iſt in Hinſicht der Küſtenländer durch R. Brown Prodromus Florae Novae Hollandiae. Vol. I. Londini 1810 (Okens Iſis 1819

6tes H.) und Ejusd. general remarks geographical and systematical on the botany of terra australis, London 1814, wohl bekannt. Ich habe bei Benutzung des erſteren Werkes 3 Floren unterſchieden: die Pflanzen der tropiſchen Gegenden Neuhollands, die der extratropiſchen und die von v. Diemens Land, und dabei angenommen, daß die noch nicht beſchriebenen Pflanzen im nämlichen Verhältniſſe unter den 3 Floren vertheilt ſind als die welche bereits beſchrieben ſind; doch habe ich natürlich auch auf die hinſichtlich der Vertheiluug von Brown ſelbſt gemachten Anmerkungen Rückſicht genommen. Brown giebt die Anzahl der von ihm gefundenen phanerogamen Pflanzen auf 3760 an. Von dieſen gehören nach der gedachten Berechnung 1364 zur tropiſchen Flora, 2254 zur extratropiſchen Flora von Neuholland, und 575 zur Flora von v. Diemens Land.

Für die ſüdliche Spitze Afrikas iſt C. P. Thunberg Prodromus plantarum capensium P. 1 — 2. Upsaliae 1794 — 1800. 8vo. (2842 Arten) benutzt. Seit der Herausgabe dieſer Flora ſind freilich viele neue Entdeckungen gemacht, aber ſie ſind nicht geſammelt, und man begreift leicht, daß man ohne genaue Kenntniß der capſchen Flora den Thunbergiſchen Prodromus mit Hülfe der neueren Entdeckungen nicht ſuppliren kann. Die Zahl der Thunbergſchen Arten iſt auch ſo bedeutend, daß die aus dieſer gezogenen Verhältniſſe Vertrauen verdienen.

Um die Flora der Inſeln Bourbon und Isle de France zu kennen, habe ich ein Verzeichniß aus P. R. Willemet Herbarium mauritianum Lipsiae, 1796. 8vo., und Bory de St. Vincent

voyage dans les quatre principales iles des mers d'Afrique T. 1 — 3. Paris 1804. 8vo.; ſo wie aus Persoons Synopsis, Lamarcks Encyclopédie und Supplement (worin vorzüglich die Entdeckungen von Petit-Thouars), Römer und Schultes Systema ſo wie Decandolle Systema naturale; — gebildet. Mein Verzeichniß enthält 605 Pflanzen. Aus den genannten allgemeinen Werken, Perſoons, Lamarks, Decandolles und Römer und Schultes habe ich vier ähnliche Verzeichniſſe gebildet: eins für Madagascar (260) ein zweites für Buenos ayres und Monte Video (166), ein drittes für Chili (248), und ein viertes für Terra del Fuego, die Länder an der magellaniſchen Meerenge, und die Falklands-Inſeln (111 Arten). Dieſe 4 letzteren Verzeichniſſe ſind allerdings zu unvollſtändig um die Verhältniſſe der Familien daraus zu berechnen; allein ſie ſind nichts deſto weniger wichtig, weil ſie doch die Hauptformen dieſer Gegenden geben können, und in Hinſicht der drei letzteren die Annäherung der extratropiſchen Formen zu der nördlichen Hemiſphäre beweiſen. Dies gilt auch von der Flora Neuzeelands, hinſichtlich welcher ich den bereits gedachten Prodromus von Forſter benutzt habe (156 Arten).

Die angebauten Pflanzen ſind überall ausgeſchloſſen; die in der Folge angeführten Zahlen bezeichnen die Verhältniſſe zwiſchen den einzelnen Familien und der Geſammtzahl aller phanerogamen Pflanzen, zu welchen die Farrenkräuter nicht gerechnet ſind.

In Hinſicht der allgemeinen Werke, die nach ihrem Zwecke, alle bekannten Pflanzen umfaſſen ſollen, konnte ich weder Vahls Enumeratio, noch Römer

und Schultes systema vegetabilium, noch Decandolle systema naturae zu einer vollſtändigen Darſtellung der zwiſchen den Familien Statt findenden Verhältniſſe benutzen, weil dieſe Werke nicht beendigt ſind. Daß ich ſie indeß nicht ganz unbenutzt gelaſſen, wird man in der Folge ſehen. Es war alſo nur zwiſchen Persoons Synopsis und Lamarcks Encyclopédie mit den Supplementen zu wählen; ich zog das erſtere Werk vor, theils weil ich es als zuverläßiger anſah, theils weil die Einrichtung deſſelben die Arbeit etwas erleichterte. Ich machte mir nun rubricirte Tabellen, und führte für jede Gattung die Arten nach ihren Wohnorten unter folgende 12 Rubriken auf: die heiße Zone Amerikas; Aſiens; Afrikas; und der Südſee-Inſeln; Europa; die temperirte und polare Zone Aſiens; die nördliche temperirte Zone Amerikas; die nördliche temperirte Zone Afrikas; die ſüdliche temperirte Zone Amerikas; die ſüdliche temperirte Zone Afrikas; Neu-Holland; Neu-Zeeland.

Obgleich dieſe mühſame Arbeit *) mir Materialien für eine Darſtellung ſämmtlicher Pflanzenfamilien und Gattungen gab; habe ich mich in gegenwärtigem Handbuche nur auf einige Familien beſchränkt; und zwar aus mehreren Gründen. Erſtlich iſt es nur meine Abſicht die Grundzüge einer Pflanzengeographie und keinesweges ein vollſtändiges die ganze Wiſſenſchaft umfaſſendes Werk zu liefern; zweitens iſt das natürliche Pflanzenſyſtem bis jetzt noch ſehr unvollkommen, und

*) Was die Arbeit ſehr erſchwert iſt der Umſtand, daß ſowohl Perſoons Synopſis, als die mehrſten Floren nach dem Linnéſchen Syſtem geordnet ſind. —

die Darſtellung der geographiſchen Verhältniſſe ſolcher Familien, die vielleicht nach kurzer Zeit entweder getrennt oder in Hinſicht der dazu gerechneten Gattungen bedeutenden Veränderungen unterworfen werden, eine fruchtloſe Arbeit. Die hier dargeſtellten Familien ſind alſo nur als Beiſpiele zu betrachten; es ſind aber ſolche gewählt, die in dem Grade natürlich ſind, daß ſie in einem jeden natürlichen Syſteme als eigene Gruppen auftreten müſſen; — ich nahm ferner vorzugsweiſe zahlreiche Familien, weil ſolche eben deshalb an und für ſich ein größeres Intereſſe haben, und die geographiſchen Verhältniſſe eben wegen den größeren Zahlen zuverläßiger werden; ich wählte endlich ſolche Familien, deren unter ſich ſehr abweichende Vertheilung am beſten die verſchiedenen Geſetze, nach welchen die Pflanzenformen vertheilt ſind, erläutern können. —

§. 21.

Die Gräſer (Gramina) *).

Die Gräſer ſind ſowohl im Haushalt der Natur, als mit Rückſicht auf den Verkehr der Menſchen von keiner geringen Bedeutung. In den mehrſten Ländern bilden ſie die Hauptmaſſe der unmittelbaren Decke der Erdoberfläche; ſie wirken auf den Luftkreis, beſonders aber auf den Feuchtigkeitszuſtand deſſelben weſentlich

*) Jussieu genera p. 28. Sprengels Anleitung 2. Th. p. 137. R. Brown Prodromus p. 812. Palisot Beauvois Essay d'une nouvelle Agrostographie. Paris, 1812. 8vo. Humboldt, Bonpland et Kunth Nova genera T. I. Kunth Considérations générales sur la famille des Graminées. Mémoires du muséum. Vol. 2.

ein; auf denſelben lebt eine Inſekten-Welt; — ſie bilden die Hauptnahrung der Hausthiere und werden deshalb die Baſis der Viehzucht; nnd da zu ihnen auch die wichtigſten angebauten Pflanzen gehören, ſo machen ſie auch die Grundlage des Ackerbaues aus. Die Viehzucht aber und der Ackerbau ſind die Hauptſtützen der Staaten, beſtimmen den Culturgrad, die Lebensweiſe, zum Theil auch die Sitten und Gebräuche der Völker. Die geographiſchen Verhältniſſe der Gräſer müſſen deshalb nicht nur dem Botaniker ſondern auch denen intereſſant ſeyn, welche ſich mit anthropologiſchen und Staats-Wiſſenſchaften beſchäftigen. In Hinſicht des Schönen ſpielt dieſe Familie in der Natur eine bedeutende Rolle; die Gräſer ſchenken den Ebenen und Hügeln das liebliche Grün; ſie umgeben den blauen See, — und durch ſie erwacht im Frühlinge zuerſt die Vegetation. —

Die Familie der Gräſer iſt ſo ausgezeichnet, daß ſelbſt derjenige, der keine botaniſchen Kenntniſſe beſitzt, ſie leicht in allen Arten wieder erkennt; — nur die Halbgräſer nähern ſich den Gräſern bedeutend, ſind aber durch hinlängliche Kennzeichen leicht von jenen zu unterſcheiden.

Aus einer trocknen Wurzel mit feinen Faſern ſteigt ein gleichfalls trockner hohler cylindriſcher, durch Knoten getheilter, gewöhnlich einfacher Stengel (Halm); die Blätter dehnen ſich nach der Länge bedeutend aus, ſind beinahe durchgehends linien- oder lancetförmig, ungetheilt, ja ohne Einſchnitte und Zähne, abwechſelnd, mit Nerven, die nach der Länge laufen, und mit einer den Halm umfaſſenden Scheide verſehen. Die Blumen ſind verhältnißmäßig klein, bilden eine Aehre, Traube

oder Rispe, und ſind weit weniger ausgebildet als bei den mehrſten übrigen phanerogamen Pflanzen. Zwar unterſcheidet man auch bei den Gräſern die Krone und den Kelch, eigentlich ſind dieſe Theile aber nur Schuppen (Balg), welche die Geſchlechtstheile umfaſſen. Die Zahl der Staubträger iſt 3 (in wenigen Fällen 6, 2 oder 1), die der Stempel bei einer entſchiedenen Mehrzahl 2; die Narbe federförmig; — die Fruchthülle iſt ein einfaches mit dem Saamen verwachſenes Häutchen (Caryopsis Richard, semen nudum Lin.). Hinſichtlich der chemiſchen Eigenſchaften iſt in den Saamen dieſer Familie Mehl mit Kleber vereinigt ein vorherrſchender Beſtandtheil, weshalb ſie ſehr nahrhaft ſind; der Halm enthält gewöhnlich Zucker; in größter Menge iſt dies mit dem Zuckerrohre, dem Holcus saccharatus und dem Mais der Fall. Der Lolch (Lolium temulentum) iſt das einzige Gras, welches giftige Eigenſchaften äußert. Die Gräſer enthalten übrigens viel Kieſelerde; in den Knoten des Bambusrohres trifft man ſie ſogar rein und kryſtalliniſch.

Die Familie iſt ſehr zahlreich. Persoons Synopsis enthält 812 Arten, welche $\frac{1}{26}$ ſämmtlicher dort aufgeführten Pflanzen ausmachen. In Römer und Schultes Systema kommen 1800 Arten vor; da dies Werk, wenn es jetzt beendigt wäre, wahrſcheinlich 40000 Pflanzen enthalten würde *), ſo kann man an-

*) Die 5 erſten Linné'ſchen Klaſſen enthalten bei Perſoon 6270, bei Römer und Schultes 12837 Arten; das Verhältniß iſt alſo ohngefähr wie 1 zu 2. Da nun die Geſammtzahl der phanerogamen Pflanzen bei Perſoon 21500 beträgt, ſo ſollte das Syſtem von Römer und Schultes 43000 enthalten; da aber

nehmen, daſs die Gräſer $\frac{1}{22}$ bilden; es iſt aber mehr als wahrſcheinlich, daſs künftig die Zahl der Gräſer in einem ſtärkeren Verhältniſſe als die der übrigen Phanerogamen ſteigen wird, und daſs das wahre Verhältniſs vielleicht 1:20 oder 1:16 werden dürfte. Gröſser noch wird der Antheil der Vegetation, den die Gräſer bilden, wenn man auf die Zahl der Individuen Rückſicht nimmt, denn in dieſer Hinſicht ſtehen die mehrſten ja vielleicht alle Familien den Gräſern nach. —

Rückſichtlich des **Vorkommens** kann bei einer ſo groſsen Familie nur wenig allgemeines Statt haben. Es ſind unter den Gräſern ſowohl Land- als Waſſerpflanzen (doch keine Meerpflanzen); ſie kommen in jedem Boden vor; — in Geſellſchaft anderer Pflanzen und iſolirt, letzteres oft in einem ſolchen Grade, daſs ſie bedeutende Strecken einnehmen. Sand ſcheint dieſer Pflanzenform weniger günſtig; doch hat dieſer Boden auch ſeine gröſstentheils ziemlich eigenthümlichen Arten.

Der **Verbreitungsbezirk** dieſer Familie hat faſt keine anderen Grenzen als die der ganzen Pflanzenwelt; Gräſer kommen unter dem Aequator vor; und auf Spitzbergen war Agrostis algida einer der wenigen Pflanzenbewohner, welche Phips antraf; in den Gebirgen des ſüdlichen Europa gehen Poa disticha

---

die Gramina und die Cyperaceae einen bedeutenden Theil dieſer 5 Klaſſen bilden, und dieſe Familien mehr als die übrigen durch neue Entdeckungen vermehrt ſind; ſo darf man die Geſammtzahl wohl nur auf 40000 anſchlagen. Dies ſtimmt auch mit **Steudels** Nomenclator überein, welcher 39684 Pflanzen enthält.

und mehrere Gräſer faſt bis zur Schneelinie hinauf *), und in den Andesgebirgen iſt dies auch mit Poa mulalensis und Poa dactyloides, Deyeuxia rigida und Festuca dasyantha der Fall **).

Wichtiger iſt die Vertheilung. Was die Hauptgruppen und Gattungen betrifft wird die Vertheilungsweiſe erſt alsdann wahres Intereſſe erhalten, wenn wir eine vollkommen natürliche Claſſification der Gräſer beſitzen; — in dieſer Hinſicht ſind wir, meiner Meinung nach, noch ſehr zurück. Die Eintheilung Beauvois's kommt mir ſehr künſtlich vor; in der von R. Brown in Paniceas und Poaceas ſind die Gruppen zu groß. Die vorzüglichſte iſt wohl die von Kunth ***), nach welcher die Gräſer unter 10 Gruppen aufgeführt werden. Hinſichtlich der geographiſchen Breite verhalten ſich die in Römer und Schultes Systema aufgeführten Gräſer in der heißen und temperirten Zone folgendermaßen:

Gruppen der Gräſer.	Zahl der Arten.		Verhältniß der Arten zu ſämmtlichen Gräſern.	
	Heiße Zone	Temp. Zone	Heiße Zone	Temp. Zone
Paniceae	303	103	$\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$	$\frac{1}{9}$
Stipaceae	40	58	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{20}$
Agrostideae	58	220	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{5}$
Bromeae	133	554	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$
Chlorideae	78	30	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{40}$

*) Decandolle mémoires d'Arcueil. T. 3. p. 299.

**) Humboldt, Bonpland et Kunth Nova genera. T. 1.

***) Considerations générales etc.

Gruppen der Gräſer.	Zahl der Arten.		Verhältniß der Arten zu ſämmtlichen Gräſern.	
	Heiße Zone	Temp. Zone	Heiße Zone	Temp. Zone
Hordeaceae	33	101	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{12}$
Saccharineae	120	65	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{18}$
Oryzeae	10	9	$\frac{1}{82}$	$\frac{1}{133}$
Olyreae	18	4	$\frac{1}{46}$	$\frac{1}{300}$
Bambusaceae	6	3	$\frac{1}{137}$	$\frac{1}{400}$

Hieraus folgt, daß keine dieſer Gruppen der einen oder andern Zone ausſchließlich angehört; daß aber doch, wegen der verhältnißmäßig größeren Zahl, die Paniceae, Chlorideae, Saccharineae, Oryzeae, Olyreae und Bambusaceae als tropiſche, Agrostideae, Bromeae und Hordeaceae als extratropiſche Formen zu betrachten ſind, und daß folglich ein nicht unbedeutender Gegenſatz der Formen zwiſchen dieſen beiden Zonen Statt findet. Dagegen iſt zwiſchen den verſchiedenen Continenten oder nach der geographiſchen Länge der Unterſchied nur gering; weder in der heißen noch der temperirten Zone hat irgend eine Gruppe in dem einen Continente ein merkbares Uebergewicht über die andere. Dies ſcheint auch aus einer Vergleichung der beiden Hemiſphären zu folgen, doch kennen wir zu wenig die ſüdliche um ſolches als entſchieden aufzuſtellen. Hinſichtlich der Höhe iſt die Vertheilung der nach der geographiſchen Breite ſehr ähnlich; denn in den Gebirgen Südamerikas ſind die Verhältniſſe der größeren Gruppen:

	0—200 T.	200—1100 T.	1100—1600 T.	üb. 1600 T.
Paniceae	39	33	12	1
Agrostideae	6	10	23	2
Bromeae	7	7	37	8
Sacharineae	16	20	20	2

Zwiſchen den Gattungen iſt der Gegenſatz natürlich größer und zeigt ſich nicht nur nach der Breite, ſondern auch nach der Länge; ſo hat z. B. in der heißen Zone die Gattung Paspalus ein entſchiedenes Maximum in dem neuen Continente; — doch bleiben die mehrſten Gattungen beſonders unter den größeren, in allen Continenten einander gleich z. B. Panicum, Andropogon, Chloris; die eigenthümlichen ſind gewöhnlich wenig zahlreich. Sehr gering iſt der generiſche Unterſchied zwiſchen Nordamerika und der temperirten Zone des alten Continents; doch treten in Nordamerika eine größere Zahl von tropiſchen Formen auf. Auch zwiſchen den beiden temperirten Zonen ſcheint der generiſche Unterſchied keinesweges bedeutend; unter 36 Gattungen vom Cap kommen 30 auch in der nördlichen temperirten Zone vor, während in andern Familien das ſüdliche Afrika viele eigenthümliche Gattungen beſitzt; in dem extratropiſchen Theile Neuhollands kommt die größere Zahl der Gattungen auch in der temperirten Zone der nördlichen Halbkugel vor (ohngefähr $\frac{2}{3}$), und dies ſcheint mit den ſüdlichſten Theilen Südamerikas ſo wie mit Neu-Zeeland noch mehr der Fall zu ſeyn. Eine der am weiteſten verbreiteten Gattungen iſt Poa, ſie findet ſich faſt auf der ganzen Erdoberfläche, und obgleich ſie in der temperirten Zone ihr Maximum erreicht, hat ſie doch auch in der heißen viele Arten. —

Die Neigung zu groſser Verbreitung trifft man in der Familie der Gräſer nicht nur bei den Gruppen und Gattungen, ſondern auch bei den Arten. Unter den vielen Beiſpielen nenne ich nur: Lappago racemosa kommt im ſüdlichen Europa, in Arabien, in beiden Indien und Südamerika vor; Cenchrus echinatus, Festuca myurus, Poa megastachya, Andropogon Allionii, Holcus halepensis in dem ſüdamerikaniſchen Hochlande und in Europa; Panicum crus galli, P. glaucum, Cynodon Dactylon, Holcus gryllus, Arundo Phragmites und Festuca fluitans in Europa und Neuholland; Paspalus vaginatus in Tronquebar, Jamaika, und Ile de France; P. filiformis in Oſtindien, Jamaica, Nordamerika; Rottböllia dimidiata in Guinea, auf dem Cap, in Jamaika; Imperata arundinacea am mittelländiſchen Meere, in Oſtindien und in Neuholland. —

Dieſe Familie bleibt ſich demnach überall ziemlich gleich, — oder ſie hat eine Neigung zur Vertheilung mit geſammelten Gruppen, geſammelten Gattungen und Arten (distributio formis subordinatis conjunctis), wovon indeſs einzelne Gattungen und Arten Ausnahmen bilden. Auch die Individuen mehrerer Arten kommen nicht ſelten mit einander vermiſcht vor (distributio speciebus mixtis), denn die Wieſen enthalten gewöhnlich viele Arten von Gräſern.

So wie in Hinſicht der Gruppen und Gattungen nur die geographiſche Breite einen merkbaren Gegenſatz bildet, ſo gilt dieſs auch von dem habitus der Vegetation im Allgemeinen. Die wichtigſten Unterſchiede der tropiſchen und extratropiſchen Gräſer ſcheinen folgende zu ſeyn:

1. Die tropiſchen Gräſer erreichen eine weit bedeutendere Höhe; und nehmen bisweilen das Anſehen von Bäumen an. Arten von Bambusa werden bis 50 oder 60 Fuß hoch.

2. Die Blätter ſind an den tropiſchen Gräſern breiter und nähern ſich mehr der Blattform der übrigen Pflanzenfamilien. Die Gattung Paspalus giebt viele Beiſpiele.

3. Getrennte Geſchlechter ſind bei den tropiſchen Gräſern häufiger. Zea, Sorghum, Andropogon, Olyra, Anthistiria, Ischaemum, Aegilops und viele andere Gattungen, die nur in den heißen Zonen vorkommen oder dort ihr Maximum erreichen, ſind monoiſch oder polygamiſch Holcus iſt wohl die einzige extratropiſche Gattung mit getrenntem Geſchlechte.

4. Die Blüthen ſind zarter, mehr behaart und zierlicher.

5. Dagegen übertreffen die extratropiſchen Gräſer in Hinſicht der Menge von Individuen die tropiſchen ſehr. Der dichte Raſen von Gräſern, welcher in der temperirten Zone beſonders in dem kälteren Theile derſelben im Frühling und Sommer die grünen Wieſen und Weiden bildet, wird in der heißen Zone beinahe gänzlich vermißt. Die Gräſer wachſen dort nicht zuſammengedrängt, ſondern wie andere Pflanzen mehr zerſtreut *). Bereits im ſüdlichen Europa iſt die Annäherung zur heißen Zone in dieſer Rückſicht nicht gering. Arundo Donax ruft durch ſeine Höhe das Bambusrohr ins Gedächtniß; Saccharum Ravennae, S.

---

*) Cfr. unter anderen: Humboldt Prolegomena p. XXXIV, und Voyage an mehreren Orten.

Teneriffae, Imperata arundinacea, Lagurus ovatus, Lygeum spartum, die Arten von Stipa zeigen durch ihre ſeidenhaarigen zierlichen Blüthen, die Arten von Andropogon, Aegilops u. ſ. w. durch das getrennte Geſchlecht, tropiſche Verhältniſſe; auch ſind die Gräſer weniger geſellſchaftlich, die Wieſen ſeltner im ſüdlichen als im nördlichen Europa.

Was die Vertheilung der Individuen betrifft, ſo ſind die mehrſten Arten geſellſchaftliche Pflanzen.

Wünſchen wir endlich zu wiſſen, wie dieſe Familie in Hinſicht der Zahl der Arten vertheilt iſt, wo ihre Maxima und Minima fallen; ſo werden folgende Materialien zwar keine vollſtändige oder völlig ſichere Darſtellung liefern können, weil die Gräſer von vielen Floriſten und den mehrſten Reiſenden nicht mit der nämlichen Sorgfalt als die übrigen Familien behandelt werden; allein ſie werden doch für die Vertheilung einige Winke geben. In Persoons Synopsis bilden die Gräſer der heißen Zone $\frac{1}{23}$, die der nördlichen temperirten Zone aber $\frac{1}{22}$ der Geſammt-Vegetation; wenn man aber überlegt, daß die Gräſer jener Zone im Verhältniß zu den übrigen Gewächſen weniger unterſucht ſind als die extratropiſchen Gräſer, ſo müßte in beiden Zonen der Quotient ohngefähr gleich ausfallen. In dem Syſtem von Römer und Schultes verhalten ſich die tropiſchen Gräſer zu den extratropiſchen wie 2:3; dies iſt aber nach einer wahrſcheinlichen Vermuthung auch das Verhältniß ſämmtlicher tropiſchen und extratropiſchen Pflanzen; denn in Persoons Synopsis iſt dies Verhältniß 1:2, und ſeit der Bekanntmachung dieſes Werkes iſt die Kenntniß der tropiſchen Pflanzen in einem ſtärkeren Verhältniſſe erweitert als die der

extratropiſchen. Allein obgleich der Quotient alſo in der heißen und temperirten Zone wahrſcheinlich gleich wird, wenn man beide im ganzen betrachtet, ſo werden indeß die Verhältniſſe verſchieden, wenn man beide Zonen in kleinere Theile theilt. In der heißen Zone Südamerikas ſcheinen die Gräſer unter 200 T. $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{16}$ ſämmtlicher Pflanzen zu bilden, in Weſtindien $\frac{1}{17}$, am Fluſſe Eſſequebo in Gujana $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{13}$, am Fluſſe Congo $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{13}$, in Guinea $\frac{1}{16}$, (in den drei letzteren Gegenden ſind die Localverhältniſſe den Gräſern beſonders günſtig), in Oſtindien nach R. Brown *) $\frac{1}{12}$, in Arabien $\frac{1}{15}$ in dem tropiſchen Neuholland $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{11}$. Nehmen wir nun hierbei Rückſicht auf den Umſtand, daß die tropiſchen Gräſer ſchwerlich in dem nämlichen Grade als die übrigen Phanerogamen bekannt ſind, ſo iſt es nicht unwahrſcheinlich, daß der wahre Quotient für die heiße Zone $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{12}$ ſey. In dem wärmeren Theile der temperirten Zone ſcheinen die Gräſer einen geringeren Theil der Vegetation zu bilden; denn in dem extratropiſchen Theile von Neuholland bilden ſie $\frac{1}{24}$ — $\frac{1}{25}$, auf dem Cap $\frac{1}{33}$ **), in Griechenland $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{16}$, auf den canariſchen Inſeln $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{13}$, in der Krim und den caucaſiſchen Ländern $\frac{1}{14}$ — $\frac{1}{15}$, in Neapel $\frac{1}{11}$ — $\frac{1}{12}$ in Frankreich $\frac{1}{13}$, in der Barbarey $\frac{1}{11}$; und in Egypten (wo

*) Observations p. 41. In dem Hortus bengalensis von Carey beträgt die Zahl der indiſchen Gräſer zwar nur $\frac{1}{17}$ — $\frac{1}{18}$; allein es iſt zu vermuthen, daß der Garten an dieſen Pflanzen nicht ſo reich ſey als an den übrigen phanerogamen. Roxburgh Flora Indica. Vol. 1. enthält 188 Gräſer.

**) Dieſe Zahl iſt indeß gewiß zu klein. Die ſüdafrikaniſchen Gräſer ſind ſchwerlich im nämlichen Grade als die übrigen Pflanzen unterſucht.

(wo doch beſondere den Gräſern günſtige Localverhältniſſe eintreten) $\frac{1}{8}$. Etwas größer ſcheint die relative Zahl in der kälteren temperirten Zone und in der ſubpolaren auszufallen; ſie iſt in Deutſchland $\frac{1}{13}$, in Großbrittannien $\frac{1}{11}$ — $\frac{1}{12}$, in Dänemark $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{11}$, in Skandinavien $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{11}$, in Kamtſchatka $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{8}$, in Lapland $\frac{1}{10}$, in Island $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{9}$, in Grönland $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{9}$. In Nordamerika bilden ſie nach Purſh $\frac{1}{14}$ — $\frac{1}{15}$. Man kann vielleicht als Mittelzahl für die wärmere temperirte Zone $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{14}$, für die kältere und polare Zone $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$ annehmen. Daß beinahe in allen Floren der Quotient bedeutend größer wird, als in den Werken von Perſoon und Römer und Schultes, liefert einen neuen Beweis, daß in der Regel die Verbreitungsbezirke der Gräſer größer ſind, als die der übrigen phanerogamen Pflanzen. —

Nach der Höhe ſcheint im ſüdlichen Europa die Zahl der Gräſer abzunehmen, denn in der Alpenflor bilden ſie nur $\frac{1}{18}$. Die Vertheilung nach der Höhe ſtimmt alſo nicht mit der Vertheilung nach der Breite überein; in Südamerika iſt die Uebereinſtimmung größer; denn die Zahlenverhältniſſe ſind: 0 — 200 T. $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{16}$; 200 — 1100 T. $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{16}$; 1100 — 1600 T. $\frac{1}{11}$; über 1600 $\frac{1}{14}$. —

Eine ausführliche Darſtellung der Vertheilung der angebauten Gräſer, oder der Getraidearten, würde ſicher ſehr intereſſant ſeyn; hier müſſen wir uns auf eine kurze allgemeine Ueberſicht beſchränken; wir wollen verſuchen diejenigen Gräſer anzugeben, die in den großen Zonen und Continenten die vorherrſchenden ſind und dabei beiläufig diejenigen Pflanzen aus andern Familien bemerken, welche als allgemeines Nahrungsmittel entweder die Stelle der Getraidearten vertreten,

T

oder dieſen zur Seite ſtehen. Dieſe Vertheilung iſt nicht allein durch klimatiſche Verhältniſſe bedingt, ſondern ſie hängt auch von dem Culturgrade, der Betriebſamkeit und dem Verkehr der Völker, oft von hiſtoriſchen Begebenheiten ab. —

Innerhalb des nördlichen Polarkreiſes findet nur an wenigen Stellen Ackerbau Statt. In Siberien geht Getraide nur bis höchſtens 60°, in dem öſtlichen Theile ſchwerlich über 55°, und in Kamtſchatka vermißt man Ackerbau ſelbſt in den ſüdlichſten Theilen (51°). Etwas nördlicher ſcheint die Polargrenze des Ackerbaues auf der Nordweſtküſte Amerikas zu ſeyn; denn in den ſüdlichſten rußiſchen Beſitzungen (57 — 58°) gedeiht Gerſte und Roggen. Auf der Oſtküſte Amerikas geht der Ackerbau ſchwerlich über 50° — 52°. Nur in Europa, und zwar in Lappland ſteigt die Polargrenze ungemein hoch gegen Norden; ſie erreicht den 70° der Breite. Ueber die Polargrenze hinaus vertreten trockne Fiſche, hie und da auch Kartoffeln die Stelle des Getraides.

Die nördlichſten Getraidearten in Europa ſind Gerſte und Hafer. Dieſe, welche in gemäßigteren Klimaten nicht als Brod genoſſen werden, geben den Bewohnern des nördlichen Norwegens und Schwedens, eines Theils von Siberien und Schottland, das Hauptnahrungsmittel aus dem Gewächsreiche. —

An dieſe Getraidearten ſchließt ſich zunächſt der Roggen; dies Getraide iſt in einem großen Theil des nördlichen temperirten Europas vorherrſchend, nämlich im ſüdlichen Schweden und Norwegen, Dänemark, Schottland, in ſämmtlichen Ländern, welche die Oſtſee umgeben, im nördlichen Deutſchland, und in einem Theile von Siberien. Im letzteren Lande wird auch eine an-

dere ſehr nahrhafte Pflanze, der Buchweizen, häu-ſig angebaut. In der Zone, wo der Roggen vorherrſcht, trifft man doch größtentheils auch den Weizen; die Gerſte wird hier vorzüglich des Biers wegen angebaut; der Hafer dient den Pferden zur Nahrung. —

Auf dieſe folgt in Europa und dem weſtlichen Aſien eine Zone, wo der Roggen verſchwindet, und der Weizen beinahe ausſchließend das Brod liefert. Das mittlere und ſüdliche Frankreich, England, ein Theil von Deutſchland, Ungern, die Krim und die Länder am Caucaſus, ſo wie die Länder des mittleren Aſiens, wo Ackerbau Statt findet, gehören zu dieſer Zone. Hier trifft man auch den Weinſtock; der Wein tritt an die Stelle des Biers und die Gerſte wird deshalb weniger gebaut.

Hierauf folgt eine Zone wo der Weitzen noch immer herrſcht aber nicht länger ausſchließlich Brod liefert; — Reis und Mais fangen an häufig zu werden. Zu dieſer Zone gehören Portugal, Spanien, die Theile Frankreichs, welche an das mittelländiſche Meer grenzen, Italien, Griechenland; ferner der Orient, Perſien, das nördliche Indien, Arabien, Aegypten, Nubien, die Barbarey und die canariſchen Inſeln, doch wird in den letzteren Ländern die Cultur des Mais und des Reis gegen Süden immer bedeutender; auch kommen in einigen mehrere Arten von Sorghnm (Dura) und Poa abyssinica hinzu. In dieſen beiden Zonen des Weizens kommt der Roggen nur auf einer bedeutenden Höhe über dem Meere vor; der Hafer wird ſeltner und verſchwindet am Ende gänzlich; die Gerſte vertritt ſeine Stelle als Nahrung für Pferde und Maulthiere.

In dem öſtlichen Theile der temperirten Zone des alten Continents, in China und Japan, kommen unſere nordiſchen Getraidearten nur ſparſam vor; der Reis iſt hier vorherrſchend. Die Urſache dieſes Unterſchiedes zwiſchen dem Oſten und Weſten des alten Continents ſcheint in den Sitten und der Abſonderung der Völker zu liegen. In Nordamerika wächſt Weizen und Roggen wie in Europa, doch ſcheint dieſer weniger häufig zu ſeyn. Der Mais wird im neuen Continent mehr als im alten gezogen; und der Reis wird in den ſüdlichen Provinzen des amerikaniſchen Freiſtaates vorherrſchend. —

In der heißen Zone herrſcht in Amerika der Mais, in Aſien der Reis, in Afrika beide und ohngefähr in gleichem Grade. Der Grund dieſer Vertheilung iſt ohne Zweifel hiſtoriſch; denn der Reis hat in Aſien, der Mais in Amerika ſein Vaterland. Hier und da, beſonders in der Nähe der Wendekreiſe, trifft man wohl auch den Weizen an; allein er iſt doch immer jenen tropiſchen Getraidearten untergeordnet. Allein auſſer dem Reis und Mais treten in der heißen Zone mehrere ſowohl Getraidearten als andere Pflanzen auf, welche den Bewohnern Nahrungsmittel liefern, und entweder mit jenen zugleich gebraucht werden oder deren Stelle vertreten. So bauet man im neuen Continent auch den Yams (Dioscorea alata), den Manihot (Jatropha Manihot) und die Batatas (Convolvulus Batatas), deren Wurzel, den Piſang (Banane, Musae sp.), deſſen Frucht allgemeine Nahrungsmittel abgeben. In der heißen Zone Afrikas: Doura (Sorghum), Piſang, Manihot, Yams und Arachis hypogaea. In Oſtindien und den indiſchen

Inſeln: Eleusine coracana, E. stricta, Panicum frumentaceum, mehrere Palmen und Cycadeae, die den Sago liefern; Piſang, Yams, Batatas und den Brodfruchtbaum (Artocarpus incisa). In den Inſeln des Südmeers verſchwinden die Getraidearten; der Brodfruchtbaum, der Piſang und Tacca pinnatifida vertreten ihre Stelle. In dem tropiſchen Theile Neuhollands findet kein Ackerbau Statt; der Sago, verſchiedene Palmen und Arum-Arten liefern den Bewohnern ihre Nahrungsmittel.

Im Hochlande Südamerikas findet nach der Höhe eine Vertheilung Statt, die der Vertheilung nach der geographiſchen Breite ähnlich iſt. Der Mais geht zwar bis 7200 Fuß über das Meer, iſt aber doch nur zwiſchen 3000 und 6000 Fuß vorherrſchend; unter 3000 Fuß ſteht dieſe Getraideart dem Piſang und den übrigen genannten Kräutern zur Seite; von 6000 bis 9240 Fuß herrſchen die europäiſchen Getraidearten, in den niedrigeren Regionen der Weitzen, in den höheren der Roggen und die Gerſte; Chenopodium Quinoa muß hier zu den Hauptnahrungspflanzen gezählt werden, — von 9240 bis 12300 werden nur Kartoffeln gebaut *). —

Im Süden von dem Wendekreiſe des Steinbocks, tritt da, wo überhaupt Ackerbau Statt findet, bedeutende Aehnlichkeit mit der nördlichen temperirten Zone ein. Im ſüdlicheren Theile Braſiliens, in Buenos-ayres, in Chili, auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung und in der temperirten Zone Neuhollands iſt der Wei-

---

*) Humboldt tableau physique p. 142 und Essai politique T. 3.

tzen vorherrſchend; die Gerſte aber und der Roggen zeigen ſich in den ſüdlichſten Theilen der genannten Länder und in v. Diemens Land. In Neuzeeland ſoll der Anbau des Weitzens mit gutem Erfolge verſucht ſeyn; die Eingebornen bedienen ſich als Hauptnahrungsmittel des Acrostichum furcatum.

Es ſcheint demnach, daß ſich die Erdoberfläche mit Rückſicht auf die vorherrſchende Getraideart in 5 Haupttheile oder Reiche theilen läßt: das Reich des Reis, des Mais, des Weitzen, des Roggen und endlich das der Gerſte und des Hafer. Die drei erſteren ſind die am mehrſten verbreiteten Getraidearten; der Mais hat die größte Temperaturſphäre; der Reis nährt aber doch vielleicht die größte Menſchenzahl. —

Im Atlas Tab. V. ſind dieſe Reiche bildlich durch Farben angedeutet. Daß die Grenzen in der Natur nicht wie auf der Karte ſcharf ſind, wird man leicht einſehen. Wo in einem Reiche außer dem vorherrſchenden Getraide auch ein anderes der obengenannten zugleich häufig vorkommt, iſt dieſes durch Striche von der dieſem entſprechenden Farbe angedeutet. Die übrigen angebauten Gräſer, ſo wie die Hauptnahrungspflanzen aus anderen Pflanzenfamilien, die entweder die Stelle jener Getraidearten vertreten oder ihnen zur Seite ſtehen, ſind auf der Karte namentlich angeführt. —

§. 22.

Die Halbgräſer (Cyperaceae v. Cyperoideae *).

Auch die Halbgräſer ſtehen unter den Monocotyle-

*) Cfr. Jussieu genera p. 26. Sprengels Anleitung 2.

donen auf einer niedrigen Entwicklungs-Stufe. Mit den Gräſern gemeinſchaftlich hat dieſe Familie den trocknen, faſt immer ungetheilten Halm, die mehr oder weniger linienförmigen den Halm umfaſſenden Blätter, die ſchuppige Blumenhülle, die bei den Befruchtungswerkzeugen, beſonders den männlichen, vorherrſchende Dreizahl, und die mit dem Saamen verwachſene nicht aufſpringende Fruchthülle. Die Halbgräſer unterſcheiden ſich hauptſächlich: durch den ungegliederten Halm, durch die faſt immer einfache Blumenhülle, und durch den einfachen Griffel, der gewöhnlich in drei Theile getheilt iſt. Die Blüthen ſtehen bisweilen in Büſcheln, bei den mehrſten aber in Aehren, wovon gewöhnlich mehrere vorhanden ſind, die wiederum eine Aehre oder wohl auch eine Riſpe, eine Traube oder einen Schirm bilden. Die Geſchlechter ſind bald getrennt bald vereinigt. Rückſichtlich der Zahl der aus dieſer Familie bekannten Arten und des Verhältniſſes derſelben zur Geſammtzahl der phanerogamen Pflanzen, kann bemerkt werden, daß Persoons synopsis 500 Cyperaceen enthält: $\frac{1}{43}$ der bei ihm beſchriebenen 21500 phanerogamen Pflanzen; wogegen das systema vegetabilium von Römer und Schultes 710 Arten enthält, obgleich die ſehr zahlreiche Gattung Carex, ſo wie mehrere kleinere fehlen. In dem botaniſchen Handbuche Schkuhrs 2. Ausg. Leipz. 1808 werden von der Gattung Carex 228 Arten aufgeführt; ſeit der Zeit ſind,

---

Th. p. 129. R. Brown Prodromus Florae Novae Hollandiae. Deutſche Ausgabe p. 812. Kunth considerations générales sur les Cyperacées. Memoires du Museum. T. 2. Lestiboudois essai sur la famille des Cyperacées.

wenn auch nicht viele, doch gewiß 30 — 40 neue Arten beſchrieben; ſchlägt man nun die Zahl der bekannten Arten von Scleria, Kobresia und Uncinia auch auf 30 — 40 an; ſo kann man annehmen, daß 300 bekannte Cyperaceae bei Römer und Schultes nicht vorkommen, und daher die Zahl der bekannten Arten aus dieſer Familie 1000 beträgt. Nehmen wir, wie im vorhergehenden §., an, daß die Geſammtzahl der phanerogamen Pflanzen 40000 beträgt, ſo bilden die Cyperaceen $\frac{1}{40}$. Dies Verhältniß iſt wohl von dem wahren wenig entfernt; denn freilich ſind die Pflanzen dieſer Familie von Floriſten und Reiſenden mehr als andere vernachläßigt, allein die Cyperaceen zeigen eben wie die Gräſer Neigung zu großen Verbreitungsbezirken; und man wird deshalb bei erweiterten Forſchungen wahrſcheinlich aus dieſer Familie mehr bereits bekannte Pflanzen als aus den meiſten andern antreffen.

Intereſſant würde es auch ſeyn, den Antheil zu kennen, den die Individuen dieſer Familie in der Geſammt-Vegetation bilden; dieß läßt ſich aber nicht mit Genauigkeit beſtimmen. Zwar ſind einerſeits die mehrſten Arten geſellſchaftliche Pflanzen, — allein andererſeits ſind ſie in Hinſicht des Vorkommens ziemlich beſchränkt; ſie ſind beinahe alle auf Moräſte, Seen und überhaupt auf feuchten Boden beſchränkt. Schwerlich bilden daher die Individuen einen größeren Antheil in der Individuenzahl als die Arten in der Geſammtzahl der phanerogamen Pflanzenarten. Kleiner noch wird vielleicht der Quotient, wenn von der Vegetationsmaſſe die Rede iſt; denn wenn die Cyperaceen auch nicht zu den ſehr kleinen Pflanzen gehören, ſo müſſen ſie

doch in Hinſicht der Größe den Pflanzen aus den mehrſten übrigen Familien nachſtehen.

Aus dieſen Unterſuchungen geht hervor, daß die Halbgräſer in der Natur bei weitem keine ſo bedeutende Rolle ſpielen als die Gräſer. Doch bilden in unſern nordiſchen Ländern die Riedgräſer einen ſehr bedeutenden Antheil der Pflanzen in den Seen, Flüſſen, Sümpfen; auch tragen ſie zur Bildung des Torfs bei; die Riedgräſer ſind es gleichfalls, die in dem ſkandinaviſchen Hochlande und in den Schweitzer-Alpen die Alpenſeen und Alpenſümpfe bekleiden; in den tropiſchen Ländern beſteht die Vegetation der Küſten-Sümpfe größtentheils aus Cyperus-Arten; zu dieſer Gattung gehören auch viele Unkräuter der Reisfelder.

Auch in Beziehung auf die Menſchen wird dieſe Familie weit weniger wichtig als die der Gräſer; und dies theils wegen ihrer geringeren Menge, theils weil ihre ſteifen Halme und Blätter dem Vieh ein ſchlechtes Futter darbieten.

Was das Vorkommen betrifft, ſo iſt ſchon oben bemerkt, daß eine entſchiedene Mehrzahl in Seen, Sümpfen und überhaupt in feuchtem Boden angetroffen wird: Ausnahmen ſind indeß nicht ſelten; ſo trifft man Carex arenaria, Schoenus mucronatus im trocknem Sande; Scirpus sylvaticus und Carex sylvatica in Wäldern, die beiden letzteren indeß gewöhnlich an feuchten Stellen. Die mehrſten werden alſo auch uneigentliche Waſſerpflanzen.

Rückſichtlich der geographiſchen Breite hat dieſe Familie keine Grenzen als die der ganzen Pflanzenwelt. Halbgräſer gedeihen unter dem Aequator und in den nördlichſten uns bekannten Polarländern. Noch weni-

ger iſt dieſe Form nach der geographiſchen Länge beſchränkt, und in Hinſicht der Höhe gilt das nämliche, denn ſie erreichen nicht nur die alpiniſche Region, ſondern ſelbſt die Schneelinie *).

Die mehrſten Arten ſind geſellſchaftliche Pflanzen; ja die Individuen kommen nicht ſelten in bedeutenden Maſſen vor. Doch trifft man ſehr häufig mehrere Arten vermiſcht; in dem nämlichen Moor können wohl 20 Arten von Carex vorkommen; und eine ähnliche Vermiſchung der Cyperus-Arten findet wahrſcheinlich in der heißen Zone Statt. Die Verbreitungsbezirke der Arten laufen deshalb in einander und es findet zwiſchen ihnen kein beſonderer Gegenſatz Statt. Dagegen iſt dieſes in einem bedeutenden Grade mit den Gattungen der Fall, denn die beiden außerordentlich zahlreichen Gattungen Cyperus (240 Arten) und Carex (260 — 270), welche zuſammen wenigſtens die Hälfte ſämmtlicher Cyperaceen einſchließen, ſtehen in Hinſicht der Verbreitung einander völlig entgegen. Die Gattung Cyperus hat ihr Maximum in der heißen Zone und nimmt außerhalb der Wendekreiſe ſtark ab. Das Verhältniß der tropiſchen und extratropiſchen Arten iſt bei Römer und Schultes etwa wie 8:3, obgleich ſämmtliche bekannte Phanerogamen der heißen Zone und der extratropiſchen Theile der Erdoberfläche nach einer wahrſcheinlichen Berechnung ſich wie 2:3 verhalten, und ein großer Theil der in der temperirten Zone vorkommenden Cyperi dort nicht ſeine urſprüngliche Heimath hat, ſondern mit dem Reis übergeführt iſt.

---

*) Z. B. Carex pyrenaica, nigra. Cfr. mémoires d'Arcueil. T. 3. p. 299.

In der kälteren temperirten Zone der nördlichen Halbkugel hat die Gattung nur eine oder ein paar Arten, und über 60° kommt ſchwerlich irgend eine Art vor. Die Gattung Carex dagegen hat ihr Maximum in der Nähe das Polarkreiſes, ſie iſt in der kälteren temperirten Zone noch ſehr vorherrſchend, hat in der wärmeren temperirten Zone nur Repräſentanten und verſchwindet innerhalb der Wendekreiſe gänzlich mit Ausnahme der hohen Gebirge, wo das Klima temperirt oder kalt iſt. Vereinigen wir mit der Gattung Cyperus die verwandten kleineren Mariscus und Kyllingia; mit Carex die kleinen Gattungen Uncinia und Kobresia, und nennen alsdann die beiden Gruppen Cyperaceae propriae und Cariceae *), ſo findet noch immer der nämliche Gegenſatz Statt. Mit übergreifender Verbreitung tritt die dritte Gruppe Scirpeae hervor, deren zahlreichſte Gattungen Scirpus und Schoenus ſind; denn dieſe Gruppe dehnt ſich vom Aequator bis innerhalb des Polarkreiſes aus und das Verhältniß zur Totalſumme der Phanerogamen bleibt ſich ohngefähr überall gleich. Die kleine Gattung Eriophoron iſt eine ziemlich abgeſonderte ſubpolare Form; dagegen iſt die Gattung Scleria eine tropiſche Form die außerhalb der Wendekreiſe nur Repräſentanten aufzuweiſen hat.

Die Cyperaceen der heißen Zone übertreffen die der extratropiſchen Gegenden ſowohl an Größe der Individuen (Cyperus, Papyrus und mehrere), als an Theilungen des Blüthenſtandes (bei den Cyperis ſind die

---

*) Kunth in Nova genera T. I. p. 202, et considerations générales etc.

Theilungen oft ſo mannigfaltig, daß man für paſſende Benennungen derſelben in Verlegenheit geräth) und an zierlichen Formen.

Auffallend iſt es, daß bei den tropiſchen Halbgräſern das Geſchlecht vereinigt, bei den extratropiſchen gewöhnlich getheilt erſcheint, bei den Gräſern findet das Gegentheil Statt.

So bedeutend der generiſche Gegenſatz nach der geographiſchen Breite iſt, ſo gering iſt er dagegen nach der geographiſchen Länge oder zwiſchen den verſchiedenen Continenten. Die Gattungen Carex und Scirpus ſind es, die in Nordamerika eben ſo wie in Europa und der temperirten Zone Aſiens vorherrſchen; Nordamerika hat auf der nämlichen Breite als Europa nur europäiſche Gattungen, ein paar tropiſche ausgenommen, die hier mit einzelnen Repräſentanten hervortreten (Fuirena, Kyllingia, Scleria). Eben ſo ſind in allen Theilen der heißen Zone Cyperus, Scirpus, Isolepis, Fimbristylis die vorherrſchenden Gattungen. Südamerika hat nur die beiden eigenthümlichen Gattungen Mapania und Machaeria, wovon jede nur eine bekannte Art einſchließt. Selbſt in der ſüdlichen temperirten Zone, wo die verſchiedenen Continente ſonſt unter ſich in Hinſicht der Vegetation ſehr abweichen, bleiben die Cyperaceen ſich ziemlich gleich. Die Gattungen Schoenus, Lepidotosperma, Scirpus, Isolepis, Cyperus ſind die zahlreichſten am Port Jakſon, im v. Diemens Lande, auf dem Cap und auf den Inſeln Bourbon und France, wahrſcheinlich auch in Buenos Ayres. Zwar treten einige eigenthümliche Gattungen hervor; Choritandra, Lampocarya, Caustis in Neuholland; Chrysithrix und Melaenacranis auf dem Cap; allein dieſe Gat-

tungen ſind erſtlich ſehr klein, und zweitens iſt die ſüdliche Hemiſphäre zu wenig unterſucht, um zu behaupten, daß dieſe Gattungen jenen Welttheilen eigenthümlich ſind. —

Zwiſchen den temperirten Zonen beider Hemiſphären iſt die Aehnlichkeit gleichfalls bedeutend; dies wird man theils aus den bereits genannten vorherrſchenden Gattungen der ſüdlichen temperirten Zone, theils daraus ſchließen können, daß ſich auf dem Cap, in Neuholland und v. Diemens Land, in Neuzeeland, Buenos Ayres, auf den Falklandsinſeln und an der magellaniſchen Meerenge verſchiedene Arten der Gattung Carex zeigen; dieſe Länder, beſonders die ſüdlichſten, ſind nur wenig bekannt, und es iſt daher wohl möglich, daß die Carices auf gleicher Breite in der ſüdlichen Halbkugel eben ſo häufig ſind als in der nördlichen. Doch iſt die ſubpolare Gattung Eriophoron bis jetzt nicht in der ſüdlichen Hemiſphäre gefunden, ſo wie auch anderſeits außer den bereits genannten eigenthümlichen Gattungen des Caps und Neuhollands, auch Carpha, Oreobolus und Uncinia in der nördlichen Halbkugel vermißt werden. —

Geringer iſt die Aehnlichkeit, welche eine Vergleichung der Vertheilungsweiſe nach der Breite und nach der Höhe darbietet. Zwar verſchwinden mit der Höhe auch die eigentlichen Cyperaceen, denn von den bei Humboldt, Bonpland und Kunth aufgeführten ſüdamerikaniſchen Arten aus dieſer Gruppe erreichen nur 8 eine Höhe über 1100 T. und nur eine (Cyperus toluccensis) geht über 1600 T., doch aber nur bis 1740 T.; allein die Cariceae zeigen ſich in den höheren Regionen nur äußerſt ſparſam; Humboldt und

Bonpland fanden nur eine Art nämlich Carex pichinchinensis (2100 T.). Jamaikas Gebirge erzeugen 4 Arten, C. polystachya, C. cladostachya, C. scabrella und Uncinia jamaicensis *). Zahlreicher ſcheint die Gattung Carex im indiſchen Hochlande (im Norden des Wendekreiſes), denn die benutzte Sammlung aus Nepaul enthält 10 Arten. In dem ſüdeuropäiſcher Hochlande iſt die Gattung Carex zahlreicher als in der Ebene.

Nicht nur rückſichtlich der Gruppen und Gattungen iſt der Gegenſatz in dieſer Familie (mit Ausnahme der tropiſchen und extratropiſchen) gering; auch von den Arten gilt dies. Denn dieſe haben in der Regel große Verbreitungsbezirke. Unter vielen mögen folgende als Beiſpiele dienen: Scirpus triqueter kommt in Deutſchland, im ſüdlichen Europa, in Mexico und auf v. Diemens Land vor; Sc. maritimus im nördlichen und ſüdlichen Europa, in der Barbarey, Arabien, Oſtindien, Neuholland, auf dem Cap, in Senegal und Nordamerika. Fuirena umbellata in Oſtindien, dem aequatorialen Amerika, Congo und Neuholland. Eleocharis capitata in denſelben Gegenden und zugleich in Nordamerika. Scirpus acicularis in Europa und auf den Andesgebirgen; Carex caespitosa und pseudocyperus in Europa und Neuholland. Cyperus articulatus in Aegypten, Oſtindien, Congo, Südamerika. — In der Flora von Purſh gehört $\frac{1}{5}$ der Cyperaceen zu europäiſchen Arten; wogegen von ſämmtlichen nordamerikaniſchen Pflan-

*) Swartz Flora Ind. occid. cfr. mit Wildenows species und Schkuhrs Handbuch.

zen nur etwa $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{8}$ auch in Europa vorkommt. In Neuholland ſind $\frac{1}{20}$ der Cyperaceen europäiſche Arten, während ſämmtliche dort vorkommende europäiſche Phanerogamen nur $\frac{1}{83}$ der Geſammtzahl bilden.

Bei Beſtimmung der Zahlenverhältniſſe, welche dieſe Familie mit ſämmtlichen Phanerogamen in den verſchiedenen Erdtheilen bildet, und demnach bei Beſtimmung des Maximum und Minimum, — begegnen uns verſchiedene Schwierigkeiten, vorzüglich aber die, daß die Cyperaceen nicht in allen Floren mit der nämlichen Sorgfalt als die übrigen Pflanzen behandelt ſind.

Von ſämmtlichen bekannten Cyperaceen (bei Römer und Schultes, Schkuhr und in der Encyclopaedie) gehören 500 zur heißen, 650 zu der temperirten und kalten Zone. Die bekannten 40000 Pflanzen ſcheinen nach dem Verhältniſſe der bei Römer und Schultes angeführten Pflanzen ſo vertheilt zu ſeyn, daß 24000 der temperirten und kalten Zone, 16000 der heißen Zone gehören (cfr. §. 21.). Dieſem zufolge bilden die Cyparaceen in den temperirten Theilen der Erde $\frac{1}{37}$, in der heißen $\frac{1}{32}$ der phanerogamen. Eine genauere Unterſuchung der einzelnen Floren zeigt uns aber, daß die verſchiedenen Theile dieſer Zonen unter ſich in Hinſicht der Zahl der Cyperaceen bedeutend abweichen. Nehmen wir zuerſt nur auf die Artenzahl Rückſicht, ſo ſcheint in keinem Theile der Erde die relative Zahl der Cyperaceen größer zu ſeyn, als in den ſubpolaren Ländern der nördlichen Halbkugel oder in ſolchen Ländern, die, wenn gleich vom Polarkreiſe ziemlich weit entfernt, ein ſubpolares Klima haben. So bilden die Cyperaceen in Lappland $\frac{1}{9}$, in Island $\frac{1}{9}$, in Grönland $\frac{1}{9}$ —

$\frac{1}{10}$, in Kamtſchatka $\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{10}$ *). In denjenigen Ländern, welche dem Nordpol am nächſten liegen, iſt die Zahl der bekannten Pflanzen zu gering um das relative Zahlenverhältniß zu beſtimmen; möglich iſt es, daß der Antheil der Halbgräſer ein wenig geringer ausfällt, denn auf den Bergen der temperirten Zone iſt die der Schneelinie am nächſten liegende Region (regio nivalis oder regio alpina superior) an dieſen Pflanzen ziemlich arm; während ſie in den darauf folgenden Regionen, regio alpina inferior und regio subalpina, ſehr häufig vorkommen.

Allein nicht nur die Zahl der Arten deutet darauf hin, daß dieſe Familie in der ſubpolaren Zone und in der dieſer entſprechenden Region der temperirten Zone ihr Maximum hat; es tritt hier auch eine große Menge eigenthümlicher Arten auf; ferner die eigenthümliche Gattung Kobresia, und die Gattung Eriophoron die unter dem ſubpolaren Klima wenigſtens ihr Maximum erreicht; endlich iſt auch die Zahl der Individuen bedeutend. Doch darf nicht vergeſſen werden, daß es nur die Gruppen Cariceae und Scirpeae ſind, welche hier vorkommen, die Cyperaceae sensu strictiori fehlen.

Von der ſubpolaren Flora bis zu 40° oder 30° nördl. Br. nimmt die relative Zahl immer mehr und mehr und dabei gleichförmig ab; ſo bildet die Familie in Skandinavien $\frac{1}{14}$, in Dänemark $\frac{1}{15}$, in Großbritannien $\frac{1}{17}$, in Deutſchland $\frac{1}{19}$ — $\frac{1}{20}$, in Frankreich, welches zum Theil ſchon in der wärmeren temperirten Zone liegt

*) Dieſe gneaue Uebereinſtimmung der verſchiedenen Floren flößt zu dem Zahlenverhältniſſe Vertrauen ein.

liegt $\frac{1}{28}$, in Neapel $\frac{1}{40}$, in Griechenland $\frac{1}{30}$, in den caucaſiſchen Ländern und der Krim $\frac{1}{44}$ — $\frac{1}{45}$, in der Barbarei $\frac{1}{48}$, auf den canariſchen Inſeln $\frac{1}{59}$; Aegypten, deſſen Vegetation faſt auf das vom Nilfluſſe überſchwemmte Land beſchränkt iſt, — aus dieſer Urſache $\frac{1}{27}$. In Nordamerika, das die wärmere und kältere temperirte Zone zugleich einſchließt $\frac{1}{19}$ — $\frac{1}{20}$. Jenſeits des Wendekreiſes des Krebſes nimmt die relative Zahl bedeutend zu; in Weſtindien beträgt ſie $\frac{1}{34}$, in Oſtindien nach Roxburgh's Flora $\frac{1}{25}$ *), in Südamerika bis zu einer Höhe von 200 Toiſen $\frac{1}{80}$, bis zu einer Höhe von 1100 T. $\frac{1}{34}$, in dem tropiſchen Theile Neuhollands $\frac{1}{13}$, am Fluſſe Congo $\frac{1}{18}$, in Guinea $\frac{1}{17}$ — $\frac{1}{18}$, am Rio Eſſequebo $\frac{1}{14}$; doch iſt der Quotient in den drei letzteren Gegenden wegen der phyſicaliſchen Beſchaffenheit derſelben zu groß. Auch tritt in der heißen Zone eine ſehr große Menge eigenthümlicher Arten auf, ſo wie auch mehrere eigenthümliche Gattungen; die Gruppe Cariceae fehlt indeß gänzlich. —

Dieſem zufolge hat, in der nördlichen Halbkugel wenigſtens, die Familie der Cyperaceen zwei Maxima nämlich in der heißen Zone und in der ſubpolaren Zone, doch wie es ſcheint in der letzteren das ſtärkere. Das Minimum fällt in die wärmere temperirte Zone, dies erhellt theils aus den bereits bemerkten kleinen relativen Zahlen, theils aus dem Mangel an Eigenthümlichkeit der in dieſem Theile der Erde hervortretenden Gat-

*) Brown observations p. 38. Nach dem Catalog von Carey nur $\frac{1}{33}$; allein die Familie der Cyperaceen iſt wahrſcheinlich in dem Garten zu Calcutta weniger zahlreich als die übrigen Pflanzen.

tungen und Arten. Ob nun in der ſüdlichen Hemiſphäre die Cyperaceen jenſeits des Wendekreiſes abnehmen, läßt ſich wegen der mangelhaften Kenntniß der Länder nicht leicht beſtimmen. Zwar bilden ſie in Thunbergs Prodromus nur $\frac{1}{54}$, allein dieſer Quotient iſt wahrſcheinlich zu klein *); auf den Inſeln Bourbon und France machen ſie nach unſeren jetzigen Kenntniſſen $\frac{1}{31}$ aus; in dem extratropiſchen Theile von Neuholland $\frac{1}{19}$, in v. Diemens Land gleichfalls $\frac{1}{19}$. Es ſcheint alſo doch, daß die relative Zahl dieſer Familie von der heißen zu der wärmeren temperirten Zone in Abnahme iſt; allein daß dieſe Abnahme doch nicht ſo ſtark iſt, als in der nördlichen Halbkugel. Ob aber von da nach dem ſubpolaren Klima zu die Cyperaceen wieder zunehmen, darf ich aus Mangel an Materialien nicht beſtimmen. Daß die Cariceae hier ſo wie in der wärmeren temperirten Zone wieder zum Vorſchein kommen, iſt bereits bemerkt. —

Hinſichtlich der Höhe bilden in der Alpenflor des ſüdlichen Europa die Cyperaceen $\frac{1}{18}$, alſo einen größeren Quotienten als in der Ebene auf nämlicher Breite, — doch aber einen kleineren als den welchen die ſubpolaren Cyperaceen ausmachen; dies liegt vorzüglich in der geringeren Menge von Cariceae. Vergleichen wir die verſchiedenen Regionen des tropiſchen Südamerika, ſo erhalten wir von 1 — 200 T. $\frac{1}{80}$, von 200 — 1100 T. $\frac{1}{41}$, von 1100 — 1600 T. $\frac{1}{125}$, und über

*) Hofrath Schrader hat der Göttingiſchen gelehrten Geſellſchaft eine Abhandlung über mehrere Cyperaceae (und Gräſer) aus dem Cap vorgelegt. Cfr. Göttingiſche gelehrte Anzeigen. 1821. No. 208.

1600 T. $\frac{1}{100}$. Die Familie nimmt alſo mit der Höhe ab; dies rührt daher, daß die eigentlichen Cyperaceen eben ſo wie bei zunehmender Breite allmählig verſchwinden, die Cariceae dagegen nur höchſt ſparſam wieder zum Vorſchein kommen. —

§. 23.

Die Palmen (Palmae) *).

(Atlas Tab. VI.)

Von einigen der niedrigſten Formen der Monocotyledonen, von den kleinen wenig entwickelten Gräſern und Halbgräſern wenden wir uns zu den hohen Palmen, nach Linné den Fürſten der Pflanzenwelt. Die Palmen gehören zum Theil zu den Giganten unter den Pflanzen; die Wachspalme (Ceroxylon andicola) erreicht eine Höhe von 160 — 180 Fuß **); bei einigen Calamus-Arten erreichen die Stämme eine Länge von 500 Fuß ***); und die mehrſten Palmen erheben ſich in den tropiſchen Ländern gleich Säulen über die Laubhölzer. Die Palmen zeigen einen großen Reichthum an Blüthen und Früchten; Kämpfer †) berechnete, daß eine Spatha von der Dattelpalme (Phoenix dactylifera) 12000 männliche Blüthen enthält; und nach Humboldt hatte ein Exemplar von Alfonsia amyg-

---

*) Jussieu genera p. 37. Sprengels Anleitung 2. Th. p. 198. R. Brown Prodromus p. 852. Humboldts Anſichten p. 15. Ejusdem Nova genera. Prolegomena p. XV, XXXVI. et alibi. T. I. p. 312. et seq.

**) Humboldt Nova genera. T. I. p. 317.

***) Loureiro Flora Cochinchinensis p. 260.

†) Amoenitates exoticae p. 699.

dalina 600000 Blüthen *). Da aber nicht die Größe und die Zahl der gleichgebildeten Theile, ſondern die Zahl der verſchiedenen Organe, die Menge der Gegenſätze, kurz die Mannigfaltigkeit des Baues, die höhere Stufe der Entwickelung beſtimmen; ſo dürfen wir den Palmen keinesweges die höchſte Stufe anweiſen. Dieſe Familie muß vielen Familien der Dicotyledonen, in gewiſſen Rückſichten einigen der Monocotyledonen nachſtehen. Zwar iſt der Stamm bei den Palmen holzig; der innere Bau iſt aber von dem des wahren Holzes ſehr verſchieden; wir unterſcheiden nicht das Mark, das Holz, den Baſt und die Rinde; wir ſehen keine Jahrwüchſe; ein Querſchnitt ſtellt eine gleichförmige Maſſe dar. Die äußere Hülle des Stammes beſteht nur aus den Ueberbleibſeln der nach und nach abfallenden Blattſtiele; der Stamm ſelbſt iſt beinahe durchgehends ungetheilt und trägt in der Spitze ſowohl Blätter als Blüthen; die Blätter ſind von bedeutender Größe, gewöhnlich länglicht, die Nerven mit den Rändern gleichlaufend; die Blätter laſſen ſich auf zwei Hauptformen zurückführen, entweder ſind ſie gefiedert (folia pinnata) z. B. an der Cocos- und Dattelpalme (Cocos, Phoenix), oder fächerförmig (f. flabelliformia) z. B. an der Fächerpalme, der Zwergpalme (Borassus, Chamaerops). Im letzteren Falle ſcheint zwar die Breite der Blätter bedeutend, allein ein ſolcher Fächer läßt ſich ſowohl wegen der Richtung der Nerven als nach der Art, wie die Blätter vor der Entwickelung gefaltet ſind (vernatio plicata), als aus mehreren Blättern zuſammengeſetzt betrachten. Die Blüthen

*) l. c. p. 318.

obgleich weit mehr ausgebildet als bei den beiden bereits gedachten Familien, haben doch einen ziemlich einfachen Bau, ſind im Verhältniß zu der ganzen Pflanze klein und ſtehen viele beiſammen von einer Spatha umgeben; die Blüthendecke iſt in 6 Theile getheilt, von welchen gewöhnlich drei innerhalb der drei übrigen geſtellt ſind. Bei den mehrſten Palmen iſt die Zahl der Staubträger 6; doch trifft man auch eine unbeſtimmte bedeutende Anzahl. Der Staubweg gewöhnlich von den Staubträgern getrennt iſt einfach, ungetheilt oder dreitheilig. Die Frucht iſt entweder eine Beere oder eine Steinfrucht, doch tritt im letzteren Falle bisweilen eine fibröſe Maſſe an die Stelle der fleiſchichten (Cocos). — Die Frucht iſt ferner entweder ohne Fächer, oder dreifächerig mit einem Saamen in jedem Fach. Die bei den Monocotyledonen vorherrſchende Dreizahl zeigt ſich alſo auch deutlich in dieſer Familie.

Zu den Zeiten Linné's kannte man nur wenige Palmen; die ſpätern Reiſen, beſonders aber die von Ruiz und Pavon, Humboldt und Bonpland haben die Zahl ſehr vermehrt. Kunth liefert in Nova genera T. I. p. 312. ein Verzeichniß ſämmtlicher bekannten Palmenarten, zu welchen ich nur wenige Arten habe fügen können. Die Zahl der jetzt beſchriebenen Palmen läßt ſich demnach auf 110 angeben; allein man kennt außer dieſen noch viele, die man aus Mangel an Blüthen und Früchten nicht zu den bereits bekannten Gattungen hat hinführen können. Von ſolchen führt Kunth bloß für Südamerika 39 an. Die Zahl der mehr oder weniger bekannten Arten ſteigt folglich über 150. Dieſe Zahl iſt im Verhältniß zu den ſämmtlichen Phanerogamen freilich ſehr gering ($\frac{1}{266}$);

allein die Familie ſpielt doch wegen der Größe der Individuen eine bedeutende Rolle in dem Theile der Erdoberfläche, wo ſie ihre Heimat hat.

Die Palmen ſind dem Menſchen wichtig; viele liefern bedeutende Nahrungsmittel entweder durch ihre Früchte (die Kokos- und Dattel-Palme) oder durch die mehlige Subſtanz des Stammes (Sagus); einige liefern Oel (Elais guineensis, Alfonsia oleifera), andere Wein (Raphia vinifera Beauv.). Die geſellſchaftlichen bilden bedeutende Wälder. Hinſichtlich des Vorkommens darf ich nichts allgemeines annehmen; die Arten ſcheinen unter ſehr abweichenden äußeren Verhältniſſen zu gedeihen.

Die Palmen ſind zum Theil geſellſchaftlich z. B. Chamerops humilis, die in dem ſüdlichen Europa und dem nördlichen Afrika bedeutende Strecken bedeckt; Mauritia flexuosa und andere welche die Palmenwälder in Südamerika bilden; zum Theil aber kommen ſie einſam vor, wie Oreodoxa frigida *). Sehr vermiſcht ſcheinen die Arten nicht zu ſeyn, denn nach Humboldt ſind die mehrſten Arten innerhalb enger Gränzen eingeſchloſſen, und für jede 50 Meilen ſtößt man auf ganz neue Arten **). Daß die Verbreitungskreiſe der Palmen gewöhnlich klein ſind und außer einander liegen (distributio speciebus disjunctis), erhellt auch aus mehreren Erfahrungen. So kommt im neuen Continente keine Palmenart des alten Continents vor, außer Cocos nucifera und Elais guineensis, welche wahr-

*) Nova genera. T. I. p. 317.

**) Ibid. p. 316.

ſcheinlich hinübergebracht ſind *); auch hat, wie es ſcheint, Aſien und das weſtliche Afrika keine andere gemeinſchaftliche Art als Borassus flabelliformis, die vielleicht am letzteren Orte auch nicht urſprünglich iſt; die neuholländiſchen Arten ſind dieſem Continente eigenthümlich; und die wildwachſenden Palmen der Inſeln Bourbon und France kommen anderswo nicht vor; Phoenix dactylifera ſcheint nur in dem öſtlichen Aſien, dem nördlichen und mittleren Afrika ihre Heimath zu haben; Cucifera thebaica (Hyphaene crinita) iſt bis jetzt nur in Ober-Aegypten und Arabien angetroffen **); Chamaerops humilis nur in dem ſüdlichen Europa und dem nördlichen Afrika; auch die nordamerikaniſchen Palmen ſind eigenthümliche Arten. Die größten Verbreitungsbezirke haben; Cocos nucifera, die über ſämmtliche Continente und Inſeln der heißen Zone verbreitet iſt; Phoenix dactylifera, deren Bezirk einen großen Theil von Afrika und Aſien und, als cultivirt, auch einen Theil von Europa einſchließt, und Raphia pedunculata, die nach Paliſot und Beauvais ſowohl auf der Weſtküſte Afrikas als auf Madagascar vorkommt ***). Auch die Verbreitungsbezirke der Gattungen ſind in der Regel klein und liegen außerhalb einander. Unter 22 amerikaniſchen Gattungen kommen nur von 7 auch in dem alten Continente Arten vor (Areca, Caryota, Cocos, Corypha, Elate, Elais, Chamaerops); und andererſeits erſcheinen die Gattungen: Calamus, Sagus (Raphia), Nipa, Phoenix, Ma-

---

*) Ibid. T. I. et R. Brown Observations.

**) Délile description de l'Egypte.

***) Flore d'Oware et de Benin. T. I. Paris 1804.

nicaria, Lodoicia, Licuala, Borassus, Hyphaene (Cucifera), Latania nur im alten Continente. Von den 3 bekannten neuholländiſchen Gattungen ſind zwei, Seaforthia und Levistonia eigenthümlich. —

Die wahre Heimath der Palmen iſt unſtreitig die heiße Zone; doch dehnt vermittelſt einzelner Arten der Verbreitungsbezirk ſie etwas über die Wendekreiſe hinaus. Von den beſchriebenen 110 Arten kommen nur 12 außer derſelben vor; nämlich 3 Arten von Chamaerops und 2 Arten von Rhapis in Nordamerika, Rhapis flabelliformis in China und Japan *), Phoenix dactylifera, Cucifera thebaica und Chamaerops humilis in dem nördlichen, Phoenix reclinata in dem ſüdlichen Africa **); Corypha australis am Port Jackson und Areca sapida Forster in Neuzeeland. Die mehrſten extratropiſchen Palmen ſind verhältnißmäßig klein. Die äußerſten (Polar) Gränzen der Palmenform ſind in Neuholland nach R. Brown 34° ***), im ſüdlichen Afrika wahrſcheinlich 34° — 35° in Neuzeeland nach Bancks 38° †), in Nordamerika 34° — 36° (Chamaerops Palmetto) ††), in Europa 43° — 44° bei Nizza wo Chamaerops humilis noch vorkommt. —

In Hinſicht der Höhe über dem Meere bemerkt Humboldt, daß in Südamerika zwar die mehrſten

---

*) Chamaerops excelsa Fl. Jap. p. 130.

**) Phoenix reclinata wird in dem Inneren der Cap-Colonie einheimiſch aufgeführt.

***) General remarks.

†) Humboldt Proleg. T. I. p. XVI.

††) Ibid. Brown gen. rem. et Pursh Flora T. I. p. 240.

Palmen den unteren Regionen angehören, einige aber doch nicht nur Bergpflanzen ſind, ſondern ſogar in die alpiniſchen oder ſubalpiniſchen Regionen hinaufſteigen, nämlich Kunthia montana von 250 — 1000 Toiſen, Oreodoxa frigida 1000 — 1400 T. und Ceroxylon andicola 920 — 1500 T.; demnach wäre die Vertheilung nach der Höhe von der nach der Breite ſehr verſchieden. Allein es darf nicht überſehen werden, daß inſofern man bei dem Ausdrucke Alpenregion nicht auf die abſolute Höhe über dem Meere, ſondern vielmehr auf die klimatiſchen Verhältniſſe und die Charakteriſtik der Gewächſe Rückſicht nimmt, jene beiden Palmen nicht alpiniſch genannt zu werden verdienen. In den Schweizeralpen fängt die eigentliche Alpenregion erſt auf einer Höhe von 1000 T., die ſubalpiniſche bei 660 T. an; die untere Grenze der Alpenregion läßt ſich unter dem Aequator ſchwerlich niedriger als 1600 T. annehmen, denn erſt auf dieſer Höhe bekommt die Vegetation einen einigermaßen alpiniſchen Anſtrich; und wenn man auch die mittlere Temperatur keinesweges bei einer Vergleichung der Regionen auf verſchiedener Breite zum Grunde legen kann, ſo würde es doch wohl irrig ſeyn die Alpenregion unter dem Aequator bei einer Mitteltemperatur über 12° C. *) anzufangen. Indeß iſt es nicht zu läugnen, daß die Palmenform unter der Linie verhältnißmäßig höher ſteigt als ſie ſich dem Pole nähert **). Die Urſache liegt wahrſcheinlich in der ver-

*) Die mittlere Temperatur, welche nach Humboldt bei 1600 T. Statt findet. Prolegomena p. XXXVIII.

**) Humboldt bemerkt, daß de Caldas und Lozano 3 andere alpiniſche Palmen nicht weit von der ewigen Schnee-

ſchiedenen Vertheilung der Wärme; die Winterkälte, welche den holzartigen Monocotyledonen wegen ihres inneren Baues ſo nachtheilig iſt, findet in den Alpen der heißen Zone nicht Statt.

Um die Vertheilung in den verſchiedenen Theilen der heißen Zone zu beſtimmen, iſt es nicht zweckmäßig die Zahlenverhältniſſe der einzelnen Floren zu berückſichtigen, weil die Zahl der Palmenarten in dieſen Floren ſo klein iſt, daß der Quotient durch ein oder ein Paar Arten leicht ſehr weſentlich verändert wird. Von den 98 Arten, welche, nach Abzug der bereits gedachten 12 extratropiſchen Palmen, übrig bleiben, fallen 46 Südamerika, 32 der heißen Zone Aſiens, 15 der heißen Zone Afrikas, 3 Neuholland, 1 Neuirland und 4 den Südſee-Inſeln anheim. Obgleich das tropiſche Amerika genauer bekannt iſt, als die tropiſchen Theile des alten Continents, und daher die Zahl der Palmen größer ausfallen müßte, ſo darf man doch wohl annehmen, daß die Familie dort ihr Maximum erreicht; denn erſtlich ſind außer jenen 46 beſchriebenen Arten noch 39 bekannt, von welchen unſre Kenntniß unvollſtändig iſt, und zweitens ſcheint es, nach den Berichten der Reiſenden, daß ſolche Palmenwälder wie in Südamerika in den übrigen Welttheilen ſeltner vorkommen; auch ſcheint in Hinſicht der Gattungen Amerika eine größere Eigenthümlichkeit und Mannigfaltigkeit zu verrathen. Am wenigſten ſcheinen Afrika und Neuholland dieſer

---

linie gefunden haben. Es wäre zu wünſchen, daß man den Abſtand von der Schneelinie genauer beſtimmen könnte und daß dieſe Palmen beſchrieben wären. Nova genera. T. I. p. 317.

Form günſtig zu ſeyn; am Congo fand Chr. Smith nur 3 — 4 Palmen, aus Guinea kennen wir gleichfalls nur 3 — 4 *) und von den übrigen afrikaniſchen Palmen gehören 6 den Inſeln Bourbon und France; Neuholland hat in der heißen Zone 3 Arten, Forsters Prodromus der Flora der Südſee-Inſeln enthält 4 Arten: Cocos nucifera, Corypha umbraculifera, Areca oleracea und A. sapida.

§. 24.

Proteaceen (Proteaceae) *).

(Atlas T. VII.)

Eine eben ſo ausgezeichnete als in geographiſcher Hinſicht merkwürdige Familie. Mit wenigen Ausnahmen ſind die Proteaceen Sträucher oder Bäume, doch nur von mittlerer Größe; die Blätter ſtehen zerſtreut; quirlförmig oder einander gegenüber, ſind ſchmal, trocken und immergrün, glattrandig oder gezähnt, ſelten eingeſchnitten und höchſt ſelten zuſammengeſetzt. Die Blumen, welche Zwitterblumen ſind, ſtehen bald auf einem gemeinſchaftlichen Boden gehäuft und mit einem involucro umgeben; bald bilden ſie einen Knopf, eine Traube oder eine Doldentraube, oder der Blüthenſtand

---

*) R. Brown observat. Hornemann de indole plant. guineensium.

**) Jussieu genera p. 78. Sprengels Anleitung 2. Th. p. 329. R. Brown Prodromus p. 892. Ejusd. general remarks. Humboldt. Bonpland et Kunth Nova genera T. 2. p. 152., beſonders aber R. Brown on the Proteaceae of Jussieu. Transact. of the linn. Society. Vol. 10., eine Abhandlung, die ich hier ſehr benutzt habe.

ähnelt wohl auch einem Kätzchen. Der Kelch iſt entweder vierblättrig oder einblättrig viertheilig, gewöhnlich gefärbt, von einer feſten faſt lederartigen Subſtanz, meiſtens nach außen behaart; die Krone fehlt. Die Staubträger, ohne Ausnahme 4, ſind beinahe durchgehends an dem Kelche befeſtiget, und den Theilen deſſelben entgegengeſtellt. Der Fruchtknoten und der Griffel ſind einfach, die Narbe gewöhnlich ungetheilt; — die Frucht eine Nuß, Steinfrucht, Flügelfrucht oder Fruchtbalg (folliculus); leder- oder holzartig von Subſtanz.

In den weſentlichen Theilen iſt die Uebereinſtimmung der Proteaceen ſo groß, daß die Kennzeichen, welche Juſſieu aus einer geringen Anzahl von Arten abſtrahirte, noch auf die ganze Familie paſſen, obgleich wir jetzt wenigſtens 8 Mal ſo viel Arten kennen als damals.

Auch in Hinſicht des Vorkommens ſtimmen ſie ſehr überein; faſt alle kommen auf trocknem ſteinigen Boden oder, doch ſeltner, im loſen Sande vor, äußerſt wenige im feuchten Boden. Faſt alle wachſen an offenen ſchattenloſen Stellen. Für die Menſchen iſt der Nutzen nicht ſehr bedeutend. Doch dient das Holz als Brennmaterial; die Blüthenknoſpe von Protea mellifera und P. speciosa liefern Honig; Protea argentea Thunb. wird auf dem Cap des Schattens halber gepflanzt.

R. Browns Monographie enthält 404 Arten; rechnet man zu dieſen noch die ſpäter in Humboldt Bonpland et Kunth Nova genera, in Roxburgh Flora Indica und in Römer und Schultes Systema *) beſchriebenen, ſo kommt eine Anzahl

*) Die zweifelhaften Arten ſind ausgeſchloſſen.

von 418 heraus; dieſes iſt nun freilich nur wenig über $\frac{1}{100}$ der bekannten Phanerogamen; da aber dieſe Familie, wie wir unten ſehen werden, nur einen kleinen Theil der Erdoberfläche einnimmt, und dabei die Zahl und die Größe der Individuen bedeutend iſt, ſo wird man einräumen müſſen, daß ſie innerhalb ihrer Grenzen einen bedeutenden Theil der Vegetation bildet. Sie bedecken die Abhänge der Berge, bilden vielleicht den größten Theil der Wälder, und tragen zu der Charakteriſtik der dortigen Vegetation weſentlich bey. —

Die Familie iſt faſt ganz auf die ſüdliche Hemiſphäre beſchränkt. Die wenigen Arten, welche nördlich vom Aequator angetroffen werden, ſind: Protea abyssinica in Abyſſinien, Rhopala cochinchinensis in Cochinchina, Rhopala excelsa und Rh. robusta in Indien (25° n. Br.), und 6 Arten dieſer Gattung in Gujana. Auffallend iſt es, daß alle dieſe Arten, die erſte ausgenommen, zu einer Gattung gehören, welche in der ſüdlichen Hemiſphäre oder wenigſtens ſüdlich von dem Wendekreiſe des Steinbocks fehlt. Gegen Süden iſt keine Grenze bekannt, denn die Form wird noch in v. Diemens Land, Neuzeeland und dem Feuerlande angetroffen; folglich bis zum 54° ſ. Br. Was die Höhe betrifft, ſo fanden Humboldt und Bonpland Oreocallis grandiflora noch auf einer Höhe von 9300 Fuß über dem Meere; Brown fand Proteaceen in v. Diemens Land noch auf 4000 Fuß. Gegen Weſten und Oſten kennt dieſe Form keine abſoluten Grenzen; allein die Vertheilung iſt zwiſchen der öſtlichen und weſtlichen Halbkugel ſehr ungleich; von dieſer kennen wir nur ungefähr 21, von jener 397 Arten; zwar kennen wir viel beſſer den öſtlichen als den weſt-

lichen Theil der ſüdlichen temperirten Zone, allein zwiſchen ſämmtlichen bekannten Phanerogamen beider Theile findet doch kein ſolches Mißverhältniß Statt. Ferner iſt die Vertheilung zwiſchen der heißen und temperirten Zone ſehr ungleich; von jener Zone kennen wir 34 und dieſe kommen zum Theil auf einer gewiſſen Höhe vor; von dieſer Zone 384; in der heißen Zone Neuhollands bilden ſie nur $\frac{1}{76}$, in der temperirten dagegen $\frac{1}{15}$ der Geſammtzahl; die heiße Zone bietet keine eigenthümliche Gattung dar. Thunbergs Prodromus enthält nur 65 Arten, welche zu ſämmtlichen in demſelben aufgeführten Phanerogamen $\frac{1}{44}$ ausmacht; wahrſcheinlich iſt aber dieſe Flora an Proteaceen verhältnißmäßig ärmer als an Pflanzen der übrigen Familien. Jetzt kennen wir von Afrika 184 Arten. Aus v. Diemens Land ſind nur 16 bekannt ($\frac{1}{36}$), es ſcheint demnach die Familie von Neuholland nach Süden in Abnahme zu ſeyn, und das Maximum dieſer Familie auf eine kleine Zone von 32° — 35° ſ. Br. und dabei auf einen ſehr kleinen Theil der Erdoberfläche beſchränkt zu ſeyn, weil eben auf dieſer Breite wenig Land liegt und die weſtliche Halbkugel an dieſen Pflanzen arm iſt. Auffallend iſt es auch, daß weder auf Madagaſcar noch auf den Inſeln Bourbon und France eine Pflanze aus dieſer Familie entdeckt iſt. Nach Brown iſt die Südweſtküſte Neuhollands reicher an Proteaceen als die Oſtküſte. —

Ferner iſt bei der Vertheilung dieſer Familie bemerkenswerth, daß die Arten und Gattungen in den Erdtheilen, wo ſie vorherrſcht, ſo ſehr von einander abweichen. So hat Afrika und Neuholland nicht nur keine gemeinſchaftliche Art, ſondern ſogar keine gemein-

ſchaftliche Gattung; denn die 12 Gattungen, wozu R. Brown die capſchen Proteaceen führt und unter welchen Protea, Leucadendron, Serraria und Leucospermum die zahlreichſten ſind, fehlen durchaus in Neuholland und anderſeits findet man auf dem Cap keine Art der 19 neuholländiſchen Gattungen, unter welchen Hakea, Banksia, Grevillea, Persoonia die zahlreichſten ſind. Die ſüdamerikaniſchen Gattungen vermißt man gleichfalls ſowohl auf dem Cap als in Neuholland; die Gattung Knigthia iſt für Neuzeeland eigenthümlich; Stenocarpus für Neuholland und Neucaledonien. Am meiſten verbreitet iſt die Gattung Rhopala, denn ſie kommt in Amerika, in Aſien und auf den Inſeln zwiſchen dieſem Continente und Neuholland vor, allein dieſe Gattung fehlt in der temperirten Zone; v. Diemens Land hat zwar mehrere Gattungen, ja ſelbſt einige Arten mit Neuholland gemein, es treten aber zugleich die eigenthümlichen Gattungen: Orites, Agastachys, Cenarrhenes, Bellendena auf. Selbſt die Oſt- und Weſtküſte Neuhollands bieten unter ſich auffallende Verſchiedenheiten dar; keine Art iſt beiden Küſten gemeinſchaftlich; jede derſelben hat einige eigenthümliche Gattungen und von den gemeinſchaftlichen Gattungen ſind einige an der einen, andere an der anderen Küſte zahlreicher. —

Aus allem dieſen geht hervor, daß ſowohl Gattungen als Arten eine entſchiedene Neigung zu kleinen Verbreitungsbezirken haben. Dies verſichert auch Brown von den neuholländiſchen, und nach Thunberg *)

*) Thunberg Dissertatio de Protea. Upsaliae, 1781. 4to. p. 59.

ſcheint es auch auf dem Cap der Fall zu ſeyn. Die Verbreitungsbezirke der Gattungen liegen zum Theil auch außerhalb einander (distributio generibus disjunctis). Mit den Arten iſt dies wahrſcheinlich weniger der Fall, da eine ſo große Zahl auf einem kleinen Areal vorkommt; die Individuen ſind vermuthlich vermiſcht. R. Brown bemerkt, daß die mehrſten Arten nicht geſellſchaftlich ſind; daß dies aber doch mit Protea argentea L., P mellifera und Banksia speciosa der Fall iſt.

Das Beſchränktſeyn dieſer Familie auf die ſüdliche Halbkugel leitet zu der Frage, ob keine ähnliche Form ihre Stelle in der nördlichen vertritt. Diejenige Familie, welche den Proteaceen am nächſten verwandt iſt, iſt ohne Zweifel die der Thymeleen; allein auch dieſe hat in der ſüdlichen Hemiſphäre ihr Maximum und wird nur unvollkommen in der nördlichen repräſentirt. Dagegen kann die Familie der Nadelhölzer gewiſſermaßen als Subſtitut der Proteaceen betrachtet werden. Die Pflanzen beider Familien bedecken die Abhänge der Berge, und die ſandigen Ebenen; lieben einen trocknen Boden; ſind Bäume oder Sträucher; haben ſteife immergrüne Blätter (bei einigen Proteen werden ſie ſogar völlig nadelförmig); ferner ſind bei einigen Proteaceen die Cotyledonen getheilt, wie dies auch mit den Nadelhölzern der Fall iſt; endlich bilden bei der Gattung Banksia die holzigen Fruchtbälge ein Kätzchen und ſind mit der Rachis verwachſen, wodurch eine große Aehnlichkeit mit einem Zapfen entſteht. Auf der anderen Seite darf man nicht überſehen, daß die nordiſchen Nadelbäume zu den größten Bäumen gehören, die ſüdlichen Proteaceen nur Sträucher ſind oder

Bäume

Bäume von mittlerer Größe, daß die Nadelhölzer ſehr geſellſchaftlich ſind, und wenige Arten große Wälder von einem Ende der großen Continente zum anderen bilden, während die Proteaceen eine weit größere Menge von Arten einſchließen, deren jede einen kleinen Bezirk einnimmt. Die Blüthe und Frucht iſt bei den Proteaceen weit mehr entwickelt. Endlich fällt das Maximum für die Nadelhölzer in die kältere temperirte, für die Proteaceen in die wärmere temperirte Zone.

§. 25.

Cactusarten (Cacti) *).

(Atlas Tab. VIII.)

Nicht wegen der Zahl der Arten, denn von der ganzen Familie kennen wir nur 40 — 50, ſondern durch die höchſt ſonderbaren Formen und weil ſie in gewiſſen Gegenden eine wichtige Rolle ſpielt, wird dieſe Familie uns merkwürdig. Sie enthält nur die Linnéſche Gattung Cactus; denn die Neueren haben gewiß mit Recht die Gattung Ribes, welche Juſſieu damit vereinigte, davon getrennt. —

Alle Arten gehören zu den ſogenannten Saftpflanzen, denn der Stengel ſo wie auch die Zweige, inſofern ſie vorhanden ſind, beſtehen aus einer fleiſchichten Maſſe, welche doch mit dem Alter verhärtet und holzartig wird; ſie ſind gewöhnlich mit Stacheln beſetzt, welche in Bün-

*) Cacti Juſſieu (genera p. 310.) excl. genere Ribes. Nopales Dec. Théor. élém. p. 246. Cerei Sprengel Anleit. 2. Th. p. 845. (excl. gen. 2 ult.). Cfr. auch Humboldt Anſichten p. 192. et 264.

deln vereinigt ſind; nur bei einer kleinen Untergruppe kommen wahre Blätter vor, die alsdann auch ſaftvoll ſind; was bei mehreren (z. B. Cactus Opuntia) für Blätter gehalten wird ſind nur zuſammengedrückte Glieder des Stengels. Der Stengel bietet übrigens 5 Hauptformen dar: bei den Melocactis bildet er einen mehr oder weniger kugelförmigen mit Stacheln beſetzten Körper; — bei den Cereis erectis eine aufrechte gewöhnlich eckige Säule; bei den Cereis repentibus ſind die, eckigen oder cylindriſchen, ſchmalen Stengel entweder kriechend, oder ſie winden ſich um fremde Körper; bei den Opuntiis iſt der Stamm in mehrere zuſammengedrückte Glieder getheilt, die proliferirend auf einander ſtehen; bei der 5ten Abtheilung Pereskia iſt der fleiſchichte Stamm mit wahren Blättern verſehen. Die Blume iſt bei allen ein Zwitter, der Kelch ſteht über dem Fruchtknoten und iſt einblätterig, abfallend und gewöhnlich mit mehreren kleinen dachziegelförmigen Schuppen verſehen; die Krone beſteht aus mehreren Blättern, welche gleichſam ſchichtenweiſe auf einander liegen; an der Baſis ſind ſie verwachſen, und die inneren übertreffen gewöhnlich die äußeren an Größe; die Staubträger ſind in einer großen Anzahl vorhanden, die Narbe iſt vielfach getheilt; die Frucht eine fleiſchichte Beere mit vielen Samen. Mehrere Arten prangen mit prachtvollen doch ephemeriſchen Blumen. Als Saftpflanzen ziehen ſie aus dem Boden keine oder ſehr geringe Nahrung, und gedeihen daher ſehr wohl auf nackten Felſenwänden, in Sandſtrecken und in anderem unfruchtbaren Boden. In Südamerika und Mexico ſind einige wüſte Gegenden faſt ausſchließend mit Cactis bewachſen, und erhalte

dadurch einen ganz eigenthümlichen Charakter. In Sicilien und in mehreren Gegenden am mittelländiſchen Meere gewährt Cactus ficus indica *), der hier zu Hecken und wegen der waſſerreichen Frucht ſehr häufig gebaut wird, einen eigenen Anblick. Der Nutzen dieſer Gewächſe iſt nicht unbedeutend; die alten Stämme liefern Holz, welches nach Humboldt **) ſo hart wird, daß es zu Rudern nnd Schwellen angewandt werden kann; in den Ländern, welche das mittelländiſche Meer umgeben, wird das Holz von C. ficus indica als Brennmaterial benutzt. Mehrere Arten beſonders aus der Gruppe der Melocacti, die einen Durchmeſſer von 10 Zoll erreichen, enthalten einen wäſſerigen Saft, welcher in den waſſerloſen Steppen dem Vieh und den Maulthieren einen Labetrunk liefert, nachdem ſie mit ihren Hufen die Oberfläche von den Stacheln befreit haben. Bei den mehrſten iſt auch die Frucht eßbar und wäſſerig; in Sicilien werden die indianiſchen Feigen in ungeheurer Menge verzehrt. Auf den Arten der Abtheilung Opuntia entſteht mittelſt Coccus Cacti die Cochenille; darunter ſoll Cactus coccinellifer die vorzüglichſte ſeyn, und wird daher angebaut. C. ficus indica iſt wegen ihres ſchnellen Wachsthums und ihrer Stacheln zu Hecken ſehr bequem; auf dem Etna dient ſie zugleich zur Urbarmachung der harten Lavaſtröme; denn ein in die Spalten des harten nackten Geſteins geſtecktes Glied des Stammes, wächſt ſehr ſchnell empor; die verfaulten Theile bilden nach kurzer

*) Dieſe und Cactus Opuntia ſind wahrſcheinlich nur Abarten derſelben Art.

**) Anſichten p. 264.

Zeit eine Art Dammerde, und ſo wird nach und nach die Lava von mehreren Pflanzen bedeckt und am Ende urbar. —

Der urſprüngliche Verbreitungsbezirk dieſer Pflanzenform erſtreckt ſich nicht außerhalb des neuen Continents, denn C. ficus indica, welche jetzt am mittelländiſchen Meere ſo häufig vorkommt, iſt von Amerika gebracht. Im neuen Continente ſcheint die nördlichſte Grenze in New Yerſey 38° — 41° n. Br. *) zu ſeyn, in dem alten trifft man dieſe Form noch bis 40°. Die ſüdliche Polargrenze darf ich nicht beſtimmen; ſie iſt ſchwerlich auf höherer Breite als die nördliche. Das Maximum der Familie fällt innerhalb der Wendekreiſe; denn in Mexico und Südamerika kommen die mehrſten Arten vor und ſie ſind in einigen Gegenden die vorherrſchenden Gewächſe. Nordamerika hat nur wenige Arten **). Hinſichtlich der Höhe dürfen wir in Nova genera dereinſt Aufſchluß erwarten.

Suchen wir für dieſe dem neuen Continente eigenthümliche Form, Subſtitute in dem alten, ſo ſcheint die zahlreiche Gattung Mesembryanthemum den Cactis am nächſten zu ſtehen; der über dem Fruchtknoten befindliche Kelch, die vielblätterige Krone deren Blätter ſchichtenförmig geſtellt ſind, die große Zahl der Staubträger, die ſaftreichen Stengel und Blätter geben wichtige Annäherungspunkte. Dieſe Gattung hat ein entſchiedenes Maximum in dem ſüdlichſten Theile Afrikas; in dem nördlichen Afrika und dem ſüdlichen Europa zeigen ſich einzelne Repräſentanten; dennoch iſt dieſe

*) Pursh Flora. T. I. p. 327.

**) Ibid. T. 2. p. 735.

Form nicht, wie die der Cactus-Arten, tropiſch, ſondern gehört zur wärmeren temperirten Zone. Die ſucculenten Euphorbien, welche auf den canariſchen Inſeln und der Nordweſtküſte Afrikas häufig ſind, zeigen durch ihre ſaftreichen Stämme zwar auch eine Annäherung zu der Cactus-Form; einige Arten ſind ſogar den ſäulenförmigen Cactis ſo ähnlich, daß man ſie nur mittelſt der Blume und des milchweißen Saftes zu unterſcheiden vermag; allein die Blüthen- und Fruchttheile weichen auch ſo weſentlich ab, daß wir ſie nicht füglich als Subſtitute betrachten dürfen. —

§. 26.

Syngeneſiſten (Compositae, Synantherae) *).

(Atlas Tab. IX.)

Eine Pflanzenfamilie welche, obgleich ſie aus einer ſehr großen Anzahl von Gattungen und Arten beſteht, doch in allen einen gemeinſchaftlichen Grundtypus ſo

*) Jussieu genera p. 166. et seq. Willdenow einige Bemerkungen über die Pflanzen der Klaſſe Syngenesia. Magazin der Geſellſch. naturforſch. Freunde zu Berlin 1807. 2. Quartal. K. Sprengel Anleitung 2. Th. p. 527. R. Brown some observations on the natural family of plants called Compositae. Transact. of the linnean soc. Vol. 12. London, 1818 4to. H. Cassini mémoires im Journal de Physique. 1813 et 14. Ejusd. im Journal de botanique. 4to. Ejusd. Artikel Composées im Dictionnaire des sciences naturelles T. 10. 1818. Humboldt, Bonpland et Kunth, Nova genera T. 4. R. Brown general remarks.

deutlich darſtellt, daß der ungeübte Botaniker ihn überall gleich erkennt. Der Stengel iſt bei einer entſchiedenen Mehrzahl krautartig, bei einigen wenigen holzig; doch findet man in der ganzen Familie keinen Baum von beträchtlicher Höhe. Die Blätter ſind mit wenigen Ausnahmen abwechſelnd, öfters behaart oder mit Stacheln verſehen, ſeltner glatt und glänzend. Die Blüthen, welche bei den mehrſten im Herbſte zum Vorſchein kommen, ſtehen mehrere beiſammen auf einem gemeinſchaftlichen Boden (Receptaculum commune, Clinanthium) und ſind von einer gemeinſchaftlichen Blumendecke (Calyx communis, Anthodium) umgeben; ſie ſtellen daher ſcheinbar nur eine Blume vor, die man deshalb auch eine zuſammengeſetzte Blume (flos compositus) nennt. Die einzelnen Blüthen beſtehen aus einblätterigen über den Fruchtknoten ſitzenden Kronen, welche entweder ganz röhrenförmig mit 5 Zähnen oder Einſchnitten verſehen (corolla tubulosa), oder unten röhrenförmig oben zungenförmig erweitert ſind (corolla ligulata); die Hauptnerven in der Krone laufen nicht durch die Mitte der Einſchnitte oder Zähne, ſondern theilen ſich am Ende der Röhre in zwei Zweige, welche mit den beiden Seiten der Einſchnitte parallel laufen und ſich in der Spitze derſelben vereinigen. Anſtatt eines Kelches hat die Krone das Federchen (pappus); ein haar- oder federförmiger auch wohl membraneuſer Körper, der nach dem Verblühen auf dem Samen bleibt. Die Zahl der Staubträger iſt 5, ſie ſind an der Krone befeſtigt, und ihre verwachſenen Staubbeutel bilden eine kleine den Griffel umgebende Röhre. Der Griffel iſt immer einfach, gewöhnlich in der Spitze geſpalten. Die Blumen ſind bald Zwitter, bald getrennten Ge-

ſchlechtes. Die Saamen ſcheinen nackt, ſind aber außer dem Federchen auch mit einer dünnen Haut verſehen (Achenia). Die Syngeneſiſten ſtimmen in chemiſcher Rückſicht darin überein, daß Stengel und Blätter bitter ſind und die Saamen Oel enthalten. Bei den jungen Pflanzen iſt der bittere Stoff mit vielem Schleime verbunden und liefert daher ein angenehmes Nahrungsmittel; dies gilt beſonders von der Gruppe Cichoriaceae, bei welcher die jungen Blätter, die Wurzeltriebe und Wurzeln Salat oder Gemüſe liefern (Lactuca, Tragopogon, Scorzonera, Cichorium, Taraxacum u. ſ. w.). Auch gehören zu den Syngeneſiſten, beſonders aber zu den Corymbiferis viele Arzeneygewächſe (Eupatorium, Anthemis, Artemisia, Matricaria, Achillea u. ſ. w.) *); einige liefern eßbare Knollen (Helianthus tuberosus), mehrere ein gutes Oel (Helianthus, und viele Cynarocephalae). Doch ſpielt im ganzen genommen in Bezug auf die Menſchen dieſe Familie keine bedeutende Rolle. Einige werden als Unkräuter ſchädlich (Crysanthemum segetum, Anthemis arvensis, Centaurea Cyanus u. ſ. w.) Lactuca virosa hat betäubende Eigenſchaften; eigentliche Giftpflanzen trifft man in dieſer Familie nicht.

Mit Rückſicht auf die Zahl der Arten iſt dieſe Familie eine der größten, ja vielleicht die größte; Persoons Synopsis enthält 2690 Arten, welche ⅛ ſämmtlicher bei ihm beſchriebenen Phanerogamen ausmachen; ſehr viel wird dies Verhältniß durch ſpätere Entdeckungen nicht verändert ſeyn können, und die Zahl der jetzt bekannten Arten iſt daher wahrſcheinlich gegen 5000.

---

*) Cfr. Decandolle über die Arzneikräfte der Pflanzen p. 210.

An Artenzahl übertrifft dieſe Familie die Gräſer, allein da letztere an Individuen viel reichhaltiger iſt, ſo bildet ſie einen größeren Theil der Vegetation.

Schwerlich wird man bei einer ſo großen Familie etwas allgemeines hinſichtlich des Vorkommens feſtſetzen können; ſehr wenige uneigentliche und keine eigentliche Waſſerpflanze gehören zu dieſer Gruppe. Syngeneſiſten findet man unter dem Aequator und in den äußerſten Polarländern. Nahe an der Schneelinie kommen in den Schweitzergebirgen: Senecio incanus, Artemisia glacialis, A. mutellina u. m. vor, auf den Andesgebirgen Culcitium nivale, C. reflexum, C. ledifolium u. ſ. w. —.

Bei Perſoon bildet dieſe Familie in der heißen Zone $\frac{1}{16}$ in der temperirten und kalten $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$; woraus ſchon erhellt, daß das Maximun außerhalb der Wendekreiſe ſeyn muß. Das Verhältniß der Familie zu ſämmtlichen Phanerogamen iſt aber auf nämlicher Breite in den verſchiedenen Continenten keinesweges gleich. In Humboldt, Bonpland und Kunth Nova genera bilden die Syngeneſiſten unter 200 T. $\frac{1}{18}$ — $\frac{1}{19}$, in Weſtindien $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{16}$, in Gujana $\frac{1}{38}$ und am Fluſſe Eſſequebo $\frac{1}{42}$ *), in Guinea $\frac{1}{29}$, am Congo $\frac{1}{24}$, in Indien nach R. Brown **) einen kleineren Quotienten als am Congo, nach meiner Quelle $\frac{1}{33}$ — $\frac{1}{34}$, in dem nördlichen (tropiſchen) Neuholland $\frac{1}{16}$ **); auf den Inſeln der Südſee $\frac{1}{18}$. Der Quotient ſcheint alſo in der heißen Zone zwiſchen $\frac{1}{15}$ und $\frac{1}{30}$ zu variiren, und der neue

*) Dieſe beiden Quotienten ſind doch wahrſcheinlich zu klein.
**) Observations etc.
***) General remarks etc.

Continent der Form günſtiger zu ſeyn als der alte. Auf den Inſeln Bourbon und France an der Grenze der heißen und temperirten Zone iſt der Quotient $\frac{1}{14}$. Wenden wir uns gegen Norden und überſteigen den Wendekreis des Krebſes, ſo finden wir in Nordamerika $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$; die Zahl der Syngeneſiſten iſt alſo von der heißen Zone ſehr geſtiegen; ferner finden wir in Arabien den Quotient $\frac{1}{11}$ — $\frac{1}{12}$, in der Barbarei $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{9}$, auf den canariſchen Inſeln $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{9}$, in Conchinchia $\frac{1}{15}$, in Japan $\frac{1}{11}$ — $\frac{1}{12}$, in Aegypten $\frac{1}{7}$, in Griechenland $\frac{1}{7}$, in den caucaſiſchen Ländern und der Krim $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{8}$, in Neapel $\frac{1}{8}$, in Frankreich $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{8}$, in Sibirien $\frac{1}{7}$. In der kälteren temperirten Zone nimmt die Familie wieder ab; ſo iſt der Quotient in Deutſchland $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{9}$, in England $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{11}$, in Dänemark $\frac{1}{10}$, in Skandinavien $\frac{1}{10}$, in Kamtſchatka $\frac{1}{12}$, in Lappland $\frac{1}{13}$, in Island $\frac{1}{17}$, in Grönland $\frac{1}{18}$ — $\frac{1}{19}$. Noch auffallender ſteigt in der ſüdlichen Halbkugel die relative Zahl von der heißen nach der wärmeren temperirten Zone; auf der Südſpitze Afrikas bilden die Syngeneſiſten beinahe $\frac{1}{5}$, in Buenos Ayres wie es ſcheint $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$; in Neuzeeland $\frac{1}{8}$. Für Neuholland giebt R. Brown $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{13}$ als Quotient: er bemerkt aber dabei, daß die Familie außerhalb der Wendekreiſe zahlreicher iſt, und daß das Maximum wahrſcheinlich in v. Diemens Land fällt.

Die beiden Maxima der Familie ſcheinen demnach zwiſchen 30° und 50° der Breite in beiden Hemiſphären einzutreffen, und die Familie von dieſen Gürteln ſowohl gegen den Aequator als gegen beide Pole abzunehmen. Der alte Continent iſt durchgehends ärmer als der neue; die nördliche Halbkugel weniger reich als die ſüdliche. —

Mit der Höhe ſcheinen in den ſüdeuropäiſchen Alpen die Syngeneſiſten nicht in demſelben Verhältniſſe abzunehmen als nach der Breite gegen den Nordpol; denn ſie bilden in der Alpenflora $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{8}$, alſo ohngefähr denſelben Quotient als in der Ebene auf gleicher Breite. In Südamerika, wo von 0 — 200 T. der Quotient $\frac{1}{18}$ — $\frac{1}{19}$ beträgt, iſt er zwiſchen 200 und 1100 T. $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{8}$, von 1100 — 1600 T. $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ und über 1600 T. ſogar $\frac{1}{4}$. Was das Verhältniß zwiſchen dem heißen und temperirten Klima betrift, ſo iſt die Vertheilung nach der Höhe, der nach der Breite ziemlich ähnlich, aber nicht in Hinſicht des temperirten und kalten Klimas. Im indiſchen Hochlande iſt der Quotient $\frac{1}{37}$, alſo zeigt ſich auch hier wie wenig günſtig der öſtliche Theil des alten Continents dieſer Pflanzenform iſt.

Es würde allerdings bei einer ſo zahlreichen Familie, ſehr intereſſant ſeyn, die Verhältniſſe der untergeordneten Gruppen in den verſchiedenen Erdtheilen zu kennen; allein bei dieſen Unterſuchungen treten Schwierigkeiten ein. Juſſieu unterſchied unter den Compositis drei Hauptformen: Cichoraceae, Cynorocephalae und Corymbiferae; von dieſen Gruppen iſt die erſte ſehr natürlich, die zweite größtentheils auch, die dritte aber, welche allein $\frac{1}{4}$ ſämmtlicher Syngeneſiſten einſchließt, ein unnatürliches Gemiſch mehrerer Gruppen. Zwar haben Caſſini und Kunth *) neue Eintheilungen in Vorſchlag gebracht; allein es fehlt uns bis jetzt noch eine vollſtändige Aufzählung der Gattungen jeder Gruppe. Ich habe mich daher darauf beſchränkt die wichtigſten Verhältniſſe der zwei erſten

*) In den bereits gedachten Werken.

Juſſieuſchen Familien darzuſtellen, und in Hinſicht der übrigen nur für die größeren Gattungen, welche als Haupttypen der Gruppen zu betrachten ſind, einige Bemerkungen hinzuzufügen.

Die Cichoriaceae zeichnen ſich durch lauter zungenförmige Kronen aus, die Zwitter ſind, mit wenigen Ausnahmen von gelber Farbe, und dachziegelförmig auf einander gelegt; der Stengel enthält einen milchigten Saft. Dieſe Gruppe iſt extratropiſch, denn von 360 bei Perſoon aufgeführten Arten kommen nur 13 innerhalb der Wendekreiſe vor, und dieſe faſt alle in Ländern, welche hohe Berge haben. Humboldt Bonpland et Kunth Nova genera enthält nur 5, von welchen aber 3 über 1400 T., eine nur über 800 T. wächſt, und die fünfte ohne Höhenbeſtimmung angeführt wird. Aus Guinea kennen wir nur eine Art; aus Weſtindien nur 2, die vielleicht hier nicht ihre urſprüngliche Heimath haben, aus Indien 10, von welchen doch einige dem Hochlande gehören. Die Gruppe iſt ferner faſt auf die nördliche temperirte Zone beſchränkt; bei Perſoon ſtehen nur zehn Arten aus der temperirten Zone der ſüdlichen Halbkugel; Brown fand in Neuholland aus dieſer Gruppe und der Gruppe der Cynarocephalae zuſammen nur 10 Arten, und Thunbergs Prodromus enthält nur 7. In der nördlichen Hemiſphäre iſt wiederum die Vertheilung nach der geographiſchen Länge höchſt ungleich; denn in Nordamerika bilden die Cichoriaceae nur $\frac{1}{10}$ ſämmtlicher Syngeneſiſten und gehören zu Gattungen die auch in dem alten Continente vorkommen, in Dänemark dagegen bilden ſie faſt $\frac{1}{3}$, in Frankreich und in den caucaſiſchen Ländern und der Krim ebenfalls faſt $\frac{1}{3}$. Dieſe

Form iſt alſo faſt dem nordöſtlichen Viertel der Erdoberfläche oder genauer der nördlichen temperirten Zone des alten Continents eigen, und zeigt in den übrigen Welttheilen mit ähnlichem Klima nur Repräſentanten. Mit der Höhe ſcheint ſie keine Veränderung zu leiden, — in der ſüdeuropäiſchen Alpenflor bildet ſie gleichfalls $\frac{1}{3}$ der Syngeneſiſten, und die Gattung Hieracium iſt da ſo reich an Arten, daß man ſie alpiniſch nennen kann.

Die Pflanzen der zweiten Gruppe, Cynarocephalae, haben lauter röhrenförmige fünfzähnige Kronen, gewöhnlich von rother Farbe, bald Zwitter bald getrennten Geſchlechtes. Stengel und Blätter ſind in der Regel mit Stacheln beſetzt. Auch dieſe Pflanzenform iſt beinahe auf die temperirte Zone der nördlichen Hemiſphäre beſchränkt; innerhalb der Wendekreiſe ſo wie in der temperirten Zone der ſüdlichen Halbkugel kommen nur ſehr wenige Arten vor. Nordamerika iſt dieſer Form eben ſo wenig günſtig, denn die dahin gehörenden Arten bilden dort $\frac{1}{16}$ ſämmtlicher Syngeneſiſten; die in dem alten Continente ſo zahlreiche Gattung Centaurea hat in Nordamerika gar keine urſprüngliche Art; die Gattungen Carduus und Cnicus nur wenige Arten. Die Vertheilung dieſer Gruppe iſt alſo faſt die nämliche als die der Cichoriaceae; doch weicht jene in ſofern von dieſer ab, daß der Unterſchied zwiſchen der wärmeren und kälteren temperirten Zone bedeutender iſt; denn in Skandinavien bilden die Cynarocephalae nur $\frac{1}{6}$ ſämmtlicher Syngeneſiſten, in Dänemark $\frac{1}{5}$, in Frankreich dagegen $\frac{1}{4}$, in Neapel $\frac{1}{4}$, in der Krim und den caucaſiſchen Ländern faſt $\frac{1}{3}$. Auch ſcheint Aſien dieſer Form etwas günſtiger als Europa, denn

ſie bildet in Sibirien $\frac{1}{3}$ der Compositae. In der alpiniſchen Flora kommen die Cynarocephalae etwas doch nicht viel ſparſamer vor als in der Ebene auf nämlicher Breite; in der temperirten und kalten Region der Andesgebirge trifft man mehrere an. —

Als Erſatz für die Cichoriaceae und Cynarocephalae hat Nordamerika zwei außerordentlich zahlreiche Gattungen Aster und Solidago (bei Purſh zuſammen 129 Arten), welche im alten Continente verhältnißmäßig arm ausfallen. Auf dem Cap gehören zu den charakteriſtiſchen Formen beſonders: Gnaphalium (bei Thunberg 81 Arten), Xeranthemum, Arctotis, Othonna, Osteospermum, denn dieſe Gattungen ſind dem ſüdlichen Afrika entweder völlig eigen, oder haben doch dort ein entſchiedenes Maximum. Auf den Inſeln Bourbon und France iſt die Gattung Conyza ſehr zahlreich an Arten. Welche Gattungen in Neuholland vorherrſchen, iſt mir unbekannt. Die heiße Zone Südamerikas hat vorzüglich die Gattungen Eupatorium, Baccharis, Stevia, Helianthus aufzuweiſen, und außerdem viele kleinere. Indien, das wie bereits oben bemerkt, an Syngeneſiſten ſehr arm iſt, hat auch wenige eigenthümliche Gattungen, und keine zahlreiche Gattung hat dort ihr Maximum. In der temperirten Zone des alten Continents zeigen ſich aus der Gruppe der Corymbiferae die Gattungen Artemisia, Achillea, Anthemis und Chrysanthemum, welche zwar nicht dieſem Erdtheile eigenthümlich ſind, allein doch dort ihr Maximum erreichen.

Im Ganzen genommen bieten daher die verſchiedenen Erdtheile in Hinſicht dieſer Familie bedeutende Gegenſätze dar; oder die Gruppen und Gattungen die-

ſer Familie haben in der Regel kleine Verbreitungsbe-
zirke die größtentheils außerhalb einander liegen (distributio formis subordinatis disjunctis), doch machen einige Gattungen Ausnahmen; so ſind z. B. Senecio, Cineraria, Inula faſt über die ganze Erde verbreitet. Es giebt nur wenige ſehr verbreitete Arten; eine ſolche iſt Sonchus oleraceus, allein ihr jetziger großer Verbreitungsbezirk iſt ſchwerlich urſprünglich. Da zahlreiche Gattungen oft auf einen kleinen Erdtheil beſchränkt ſind, ſo ſind die Individuen verſchiedener Arten nicht ſelten vermiſcht; aber auch geſellſchaftliche Arten findet man in dieſer Familie. —

Die mehrſten Syngeneſiſten ſind krautartige Gewächſe; doch finden wir in der heißen Zone mehrere Sträucher; beſonders aber ſcheinen beide Küſten des atlantiſchen Meeres und die in dieſem liegenden Inſeln, ſowohl innerhalb als etwas außerhalb der Wendekreiſe, die baumartigen Syngeneſiſten zu begünſtigen; ſelbſt die Cichoriaceae werden hier holzig. So zeigen ſich in Buenos ayres und auf dem Cap ſehr viele ſtrauchartigen Boopiden, Gnaphalien, Asteres und andere aus der Gruppe der Corymbiferae; St. Helena erzeugt mehrere baumartige Solidagines *), die canariſchen Inſeln, Madera und die Nordweſtküſte Afrikas holzige Arten von Sonchus, Prenanthes, Cacalia. Schon in dem ſüdlichen Europa zeigt ſich eine Annäherung hierzu in Artemisia arborea, Inula viscosa, Gnaphalium stoechas und mehreren; ſo wie ſowohl hier als in dem nördlichen Afrika die capſchen Gat-

*) Auch auf den Inſeln Bourbon und France kommen arboreſcente Syngeneſiſten vor (Conyza, Hubertia u. ſ. w.).

tungen Xeranthemum, Othonna eine Annäherung zur Flora des ſüdlichen Afrikas darbieten.

§. 27.

Kreuzblüthige Pflanzen (Cruciferae) *).

(Atlas Tab. X.)

Die kreuzblüthigen Pflanzen bilden eine ſehr natürliche Familie, deren geographiſche Vertheilung nicht ohne Intereſſe iſt. —

Der Stengel iſt faſt bei allen dieſen Pflanzen krautartig, bei ſehr wenigen holzig, und bei keiner in dem Grade, daß der Pflanze der Name eines Baumes oder Strauches beigelegt werden könnte **). Die Blätter ſind mit wenigen Ausnahmen einfach und abwechſelnd; Nebenblätter, Blüthenblätter und Ranken fehlen der Familie gänzlich; Stacheln und andere Nebentheile kommen ſelten vor. Die Zwitterblumen bilden gewöhnlich Trauben; der Kelch iſt vierblätterig gewöhnlich abfallend, nicht ſelten gefärbt; die Krone gewöhnlich von gelber oder weißer Farbe, beſteht gleichfalls aus vier Blättern, welche mit den Kelchblättern abwechſeln und einander kreuzweiſe gegenüberſtehen. Staubträger ſind 6 vorhanden, wovon 4 länger ſind als die 2 übrigen

---

*) Jussieu genera pag. 237. R. Brown in Hortus Kewensis Edit. 2. Vol. 4. Desvaux Journal de Botanique. nouv. 3. Sprengel Anleitung 2. T. p. 711. Decandolle Systema Vol. 2. Ejusd. mémoire sur la famille des Crucifères.

**) Keine Art erreicht eine größere Höhe als 3. Fuß. Decandolle Systema Vol. 2. p. 141.

und paarweiſe beiſammen ſtehen. Der Staubweg iſt einfach, der Griffel kurz oder fehlt; die Frucht iſt eine Schote. Faſt bei allen Arten haben die Blätter und der Stengel einen bitteren ſcharfen und erfriſchenden Geſchmack, weshalb ein großer Theil unſerer Küchengewächſe zu dieſer Familie gehört (Kohl, Rüben, Kreſſe, Senf, Cochleare, Meerrettig u. ſ. w.). Dieſe Familie liefert daher dem Menſchen eine Menge Gemüſearten, und die nordiſchen Gewürze, den Seefahrern und den Bewohnern der Polarländer beſonders antiſcorbutiſche Mittel. Die Saamen vieler dieſer Gewächſe enthalten Oel (Brassica Napus u. ſ. w.). Mehrere ſind ſchädliche Unkräuter (Sinapis arvensis, Brassica campestris). —

Persoons Synopsis enthält aus dieſer Familie 503 Arten, welche $\frac{1}{43}$ ſämmtlicher Phanerogamen bilden; Decandolle Systema 900 beſtimmte Arten, welche von der Geſammtzahl der bekannten 40000 Gewäche $\frac{1}{44}$ bilden. —

Die mehrſten kreuzblüthigen Pflanzen ſind Landpflanzen; doch kommen einige amphibiſch vor z. B. Sisymbrium amphibium, Cardamine pratensis, auch einige uneigentliche Waſſerpflanzen z. B. Subularia aquatica.

Die Familie iſt hinſichtlich ihres Verbreitungsbezirkes faſt von der heißen Zone ausgeſchloſſen, Perſoon führt nur 13 Arten aus dieſer Zone auf, und die mehrſten derſelben gehören gebirgigten Gegenden an. Swartz weſtindiſche Flora, Hornemann, Abhandlung über die Pflanzen Guineas, R. Brown, über die Sammlung aus Congo, Meyer, primitiae Florae Essequeboensis enthalten gar keine Pflanze

aus

aus dieſer Familie, Forſter führt von den tropiſchen Südſee-Inſeln nur 2 an, der Catalog der indiſchen Pflanzen enthält nur 9; Humboldt nova genera 12, von welchen aber 11 auf einer ſolchen Höhe vorkommen, daß ſie zur heißen Zone nicht gerechnet werden dürfen; nur Cakile cubensis wächſt am Niveau des Meeres. Wenn man in Decandolles Syſtem diejenigen Cruciaten der heißen Zone abzieht, welche bekanntlich unter einem temperirten oder kalten Klima gedeihen, ſo bleiben nur 30 zurück, und von dieſen kommen 17 in gebirgigen Ländern vor, und daher vielleicht nicht unter einem heißen Klima. Nur 13 fallen gewiß der heißen Zone anheim; allein von dieſen finden ſich 3 auch außerhalb der Wendekreiſe, und alle gehören zu extratropiſchen Gattungen. Sie ſind folgende: Cakile americana (C. cubensis Kunth?), C. aequalis in Weſtindien; Lepidium virginicum eben daſelbſt. L. piscidium in der Südſee; L. cuneifolium in Neu-Cumberland; L. pubescens und L. chichisara in Para in Braſilien; Sinapis lanceolata und Raphanus lanceolatus in Weſtindien; Senebiera pinnatifida, S. Heleniana und Brassica Heleniana auf St. Helena; und Nasturtium officinale in Weſtindien und auf St. Jago. Wenn man alſo dieſe wenigen Ausnahmen überſieht, ſo laſſen die Wendekreiſe ſich als die Aequatorialgrenzen dieſer Pflanzenform betrachten. Gegen die Pole ſcheint ſie dagegen keine Grenzen zu haben, ſo wie auch nicht gegen die Schneelinie; denn in den äußerſten bekannten Polarländern kommen mehrere Arten von Draba vor; in der Schneeregion des mittleren Europa: Arabis caerulea, Cardamine bel-

lidifolia, Iberis rotundifolia und mehrere Crucia≈ten. —

In der Nähe der Wendekreiſe wird in der nördli≈chen temperirten Zone die relative Zahl der Cruciaten natürlich ſehr klein; ſo bilden ſie auf den canariſchen Inſeln $\frac{1}{46}$, in Arabien $\frac{1}{34}$; plötzlich nehmen ſie aber zu und zwiſchen 30° und 60° bleibt ſich das Verhältniß ziemlich gleich. In der Barbarey iſt der Quotient $\frac{1}{21}$ — $\frac{1}{22}$, in Aegypten $\frac{1}{20}$, in den caucaſiſchen Ländern und der Krim $\frac{1}{18}$, in Griechenland $\frac{1}{21}$, in Neapel $\frac{1}{19}$ — $\frac{1}{20}$ in Frankreich $\frac{1}{20}$, in England $\frac{1}{20}$, in Deutſchland $\frac{1}{18}$, in Dänemark $\frac{1}{21}$, in Skandinavien $\frac{1}{19}$. Selbſt in den ſub≈polaren Ländern weicht der Quotient von jenen wenig ab; er iſt in Lappland $\frac{1}{22}$ — $\frac{1}{23}$, in Island $\frac{1}{18}$ — $\frac{1}{19}$, in Kamtſchatka $\frac{1}{19}$, in Grönland aber $\frac{1}{14}$ — $\frac{5}{15}$ *). Ganz verſchieden hiervon iſt der Quotient in dem neuen Con≈tinente, denn Purſh hat nur 44 Arten, welche zur Totalſumme $\frac{1}{67}$ bilden; dabei wird die Unbequemlich≈keit des neuen Continents für dieſe Form auch daraus klar, daß von jenen 44 Arten beinahe die Hälfte näm≈lich 19 auch in Europa vorkommen, während von ſämmt≈lichen nordamerikaniſchen Phanerogamen ohngefähr $\frac{1}{7}$ mit Europa gemeinſchaftlich iſt; ſo wie auch daraus, daß ſie alle zu europäiſchen Gattungen gehören. De≈candolle hat 55 Arten aus Nordamerika, von wel≈chen keine zu einer dieſem Erdtheile eigenthümlichen Gat≈tung gehört. Auch im öſtlichen Theile des alten Con≈tinents nimmt die Familie bedeutend ab, denn in Si≈

---

*) Mehrere Arten von Draba und Alyssum bei einer kleinen Geſammtzahl der Pflanzenarten verurſachen dieſen größeren Quotienten. —

birien iſt der Quotient $\frac{1}{28}$, in Japan $\frac{1}{73}$; doch gilt dies nicht von Kamtſchatka. In der temperirten Zone der ſüdlichen Halbkugel zeigt ſie ſich gleichſam nur ſparſam. Auf dem Cap bilden die Cruciferae nach Thunbergs Prodromus nur $\frac{1}{81}$. Decandolle führt von daher 71 Arten an', von welchen 46 zu der Gattung Heliophila gehören, die mit der Gattung Chamira eine für das Cap eigenthümliche Gruppe, Heliophilae, bildet. Die übrigen gehören alle zu europäiſchen Gattungen. Nach R. Brown iſt dieſe Familie in Neuholland auf ſehr wenige Arten beſchränkt; Decandolle hat deren 14, welche alle, Stenopetalum lineare ausgenommen, zu europäiſchen Gattungen gehören. Die Familie iſt alſo hier vielleicht noch ärmer als an der Südſpitze Afrikas. Aus dem weſtlichen Theile der ſüdlichen temperirten Zone nämlich aus dem temperirten Südamerika und Neuzeeland hat Decandolle 20 Arten. Da uns aus dieſen Erdtheilen im Ganzen nur ſehr wenige Pflanzen bekannt ſind, ſo iſt es nicht unwahrſcheinlich, daß der Quotient der Cruciaten hier größer iſt als in dem öſtlichen Theile der ſüdlichen Halbkugel. Uebrigens treten da nur europäiſche Gattungen auf. —

In der ſüdeuropäiſchen Alpenflor iſt der Quotient $\frac{1}{21}$; die Familie nimmt alſo mit der Höhe nicht ab. In dem ſüdamerikaniſchen Hochlande kommen die Cruciaten wieder zu Vorſchein, doch wie es ſcheint ſparſamer; denn Humboldt hat nur 11 die über 1100 T. vorkommen. Die mehrſten gehören zu der Gattung Draba und der naheverwandten Gattung Eudema; es wiederholen ſich alſo hier die Formen der Polarländer und der ſüdeuropäiſchen Alpen. Die übrigen Arten ge-

hören zu europäiſchen Gattungen. Auch im Hochlande Indiens iſt dieſe Familie arm; die benutzte Sammlung aus Napaul enthält nur 4 Arten. —

Die Familie der Kreuzblüthigen hat alſo ihre wahre Heimath in dem öſtlichen und extratropiſchen Theile der nördlichen Halbkugel, und trift in den übrigen temperirten und kalten Erdtheilen faſt nur repräſentationsweiſe auf.

Zwiſchen den verſchiedenen Gruppen iſt kein weſentlicher Gegenſatz, die Gruppe Heliophilae ausgenommen, welche, wie oben bemerkt, dem ſüdlichen Afrika eigen iſt; — auch die Verbreitungsbezirke der Gattungen, wenigſtens der größeren, nehmen größtentheils die nämlichen Erdtheile ein; doch kommt die Gattung Biscutella faſt nur in der wärmeren temperirten Zone vor, und die Gattung Draba hat in der Alpen- und Polar-Flora ihr Maximum. Die Vertheilung mit geſammelten Gruppen und Gattungen (distributio formis subordinatis conjunctis) iſt alſo hier die vorherrſchende. Auch die Arten ſind gewöhnlich geſammelt; doch ſind die alpiniſchen Arten von denen der Ebene meiſtens verſchieden. Nicht ſelten ſind die Individuen der Arten vermiſcht, und keine ſehr geſellſchaftliche Pflanze findet ſich unter den Cruciaten. Die Verbreitungsbezirke der Arten ſind in der Regel nicht klein; einige ſehr groß z. B. Thlaspi bursa pastoris, eine Pflanze, die nicht nur in ganz Europa und dem nördlichen Aſien wächſt, ſondern auch in Indien, Perſien, Isle de Bourbon, auf dem Cap, in Nordamerika und an der magelhaniſchen Meerenge; Nasturtium officinale, das in Europa, Japan, dem nördlichen Afrika, Madera, auf den canariſchen und capverdiſchen Inſeln,

auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung, der Inſel Bourbon, in Nordamerika, Weſtindien, Chili; Senebiera pinnatifida, welche in Europa, Nordamerika, Montevideo, St. Helena und Neuholland vorkommt.

§. 28.

Hülſenpflanzen (Leguminosae) *).

(Atlas Tab. XI.)

In dieſer zahlreichen Pflanzengruppe entwickelt ſich eine ſo große Mannigfaltigkeit der Formen, daß man mehrere Gattungen derſelben nicht zur nämlichen Hauptgruppe führen würde, wenn man nicht auf die Uebergänge aufmerkſam wäre.

Der Stengel iſt bald kraut- bald holzartig und die Familie enthält ſowohl kleine unanſehnliche Kräuter als Bäume von bedeutender Höhe. Die Blätter ſind bei der Mehrzahl zuſammengeſetzt bei wenigen einfach; jene ſind gewöhnlich gefiedert, doch auch nicht ſelten dreizählig. Nebenblätter ſind in der Regel vorhanden; die Blätter endigen ſich nicht ſelten in eine Ranke (cirrhus); der Kelch iſt bei allen einblätterig, gewöhnlich fünftheilig oder mit fünf Zähnen verſehen die Krone iſt bei der größten Menge vielblätterig, nur bei den Mimoſen einblätterig; bei den mehrſten vielblätterigen iſt ſie unregelmäßig und zwar oft eine Schmetterlingsblume. Eine ſolche Krone betrachtet man gewöhnlich als aus 4 Blättern zuſammengeſetzt, nämlich aus dem Wimpel (das oberſte Kronenblatt)

---

*) Jussieu genera p. 345. Sprengel Anleitung 2. Th. p. 740.

den Segeln (die beiden gleichförmig gebildeten Seitenblätter) und dem Kiele (das unterſte Kronenblatt); allein da letzterer eigentlich aus zwei Theilen beſteht, die mehr oder weniger parallel ſtehen, mehr oder weniger mit einander verwachſen ſind, und da man in dieſer Familie deutlich die allmähligen Uebergänge von der Schmetterlingsblume in die unregelmäßige fünfblätterige Krone und von dieſer in die völlig regelmäßige fünfblätterige roſenförmige, aufzuweiſen vermag; ſo ließe ſich wohl nicht ohne Grund der Kiel als aus zwei Kronenblättern beſtehend, und die Krone alſo als fünfblätterig anſehen. Die Krone iſt übrigens perigyniſch nur bei den Mimoſen hypogyniſch, und enthält in der Regel beide Geſchlechter. Die Staubfäden ſitzen gleichfalls auf dem Kelche und ſind 10 an der Zahl, wovon doch die Mimoſengruppe mit 4 bis 100 auf der Krone befeſtigten Staubfäden eine Ausnahme macht. Wo 10 vorhanden ſind, ſind die Staubfäden entweder alle frei, oder der eine frei, die übrigen neun verwachſen oder endlich alle in einem Körper verwachſen. Der Staubweg iſt einfach und ungetheilt. Die Frucht iſt in der Regel eine Hülſe; bei einigen iſt dieſe in mehrere Glieder getheilt, die ſich, wenn die Frucht reif iſt, von einander trennen; ſie erhält dann den Nahmen: Gliederhülſe (Lomentum); bei einigen wenigen iſt eine Steinfrucht oder eine Capſel vorhanden.

Die mehrſten Hülſenpflanzen zeigen was man in dem Gewächsreiche Senſibilität nennt. Mehrere Arten von Mimosa, Aeschynomene sensitiva, Smithia sensitiva, Caesalpinia mimosoides, falten ihre Blätter bei Berührung; die Blätter des Hedysarum gyrans

ſind in immerwährender Bewegung. Der ſogenannte Pflanzenſchlaf zeigt ſich faſt bei allen Arten.

Mehrere Arten aus dieſer Familie liefern dem Menſchen Nahrungsmittel, z. B.: Bohnen, Erbſen, Linſen, Cytisus Cajan, durch ihre Früchte; Dolichos tuberosus, D. bulbosus, Psoralea esculenta durch ihre Knollen; einige Mimoſen geben einen eßbaren Gummi. Mehrere Futterkräuter gehören hierher (Klee, Eſparſette, Wicken); bedeutende Färbeſtoffe erhalten wir aus den Arten von Indigofera und Galega (Indigo), aus Haematoxylon campechianum (Campechenholz) aus Pterocarpus santalinus (Sandelholz); aus vielen Arzneimittel, beſonders abführende Mittel (Cassia Senna, Ceratonia siliqua, Tamarindus). Mehrere Aſtragaln liefern Gummi. Einige Arten von Piscidia und Galega haben betäubende Eigenſchaften; eigentliche Giftpflanzen kommen in der Familie nicht vor.

Die Zahl ſämmtlicher Hülſenpflanzen beträgt bei Perſoon 1900 Arten, das heißt $\frac{1}{11}$ — $\frac{1}{12}$ ſämmtlicher Phanerogamen. Die Familie ſcheint demnach etwas kleiner als die der Syngeneſiſten; doch wird vielleicht durch ſpätere Entdeckungen der Quotient ein wenig größer werden, weil dieſe Familie, wie wir unten ſehen werden, in der heißen Zone ihr Maximum hat, und dieſe Zone weniger unterſucht iſt als die temperirte; doch wird die relative Zahl ſchwerlich $\frac{1}{10}$ überſteigen; und die Zahl der jetzt bekannten Arten nicht größer als 4000 ſeyn können. —

Die Familie enthält, ſo viel mir bekannt, keine Waſſerpflanze, ja wohl nicht einmal eine amphibiſche Pflanze. Der Verbreitungsbezirk umfaßt beinah die ganze Erdoberfläche, nur in den äußerſten Polarländern feh-

len ſie oder kommen äußerſt ſparſam vor; unter den Pflanzen aus Spitzbergen und unter denen, die auf der Expedition von Roß geſammelt wurden, war keine Hülſenpflanze, und in Lappland und Grönland ſind ſehr wenige. In Hinſicht der Höhe erreichen in den ſkandinaviſchen und ſüdeuropäiſchen Gebirgen einzelne Arten von Astragalus und Phaca die Schneeregion, wenn ſie auch nicht unmittelbar die Schneelinie berühren; in den Andesgebirgen kommen Astragalus geminiflorus und Lupinus nanus zwiſchen 2000 — 2460 T., alſo in der Schneeregion, vor *).

Was die Vertheilung betrifft, bemerkt man leicht, daß die Familie in dem alten Continente zahlreicher als in dem neuen iſt; in beiden nimmt ſie aber ſehr regelmäßig vom Aequator gegen die Pole ab. Dies läßt ſich ſchon mit Hülfe der Synopſis von Perſoon beweiſen. Die bei ihm aufgeführten Hülſenpflanzen bilden nämlich im Verhältniß zu ſämmtlichen Phanerogamen:

im alten Continent	$\frac{1}{9}$
im neuen Continent	$\frac{1}{16}$
in der heißen Zone	$\frac{1}{10}$
in der temperirten und kalten Zone	$\frac{1}{12}$
in der heißen Zone des alten Continents .	$\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{8}$
— — — — des neuen Continents . .	$\frac{1}{13}$
in der nördlichen temperirten und kalten Zone des alten Continents	$\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{10}$
in der nördlichen temperirten und kalten Zone des neuen Continents	$\frac{1}{30}$
in der ſüdlichen temperirten Zone	$\frac{1}{14}$

*) Humboldt Prolegomena p. XXXIX.

Doch iſt die letzte Zahl unzuverläßig, weil Perſoon von Neuholland und dem temperirten Südamerika nur ſehr wenige Pflanzen hat. —

Dieſe Vertheilung wird durch Unterſuchung der einzelnen Floren beſtätigt, und zugleich genauer beſtimmt. So bilden die Hülſenpflanzen in Guinea $\frac{1}{6}$, am Congofluſſe $\frac{1}{8}$, in der Barbarei $\frac{1}{8}$, in Aegypten $\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{10}$, in Griechenland $\frac{1}{11}$, in Neapel $\frac{1}{11}$ — $\frac{1}{12}$, in der Krim und den caucaſiſchen Ländern $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{11}$, in Frankreich $\frac{1}{11}$ — $\frac{1}{12}$, in Deutſchland $\frac{1}{19}$ — $\frac{1}{20}$, in England $\frac{1}{22}$, in Dänemark $\frac{1}{18}$ — $\frac{1}{19}$, in Skandinavien $\frac{1}{20}$, in Lappland $\frac{1}{33}$ (mehrere ſind aber durch Cultur eingeführt) in Island $\frac{1}{81}$. In Grönland fand Wormskiold nur eine Art nämlich Pisum maritimum; von andern werden noch Astragalus alpinus, Lathyrus pratensis und Vicia cracca angeführt, die letzteren beiden doch nur als in den ſüdlichſten Theilen Grönlands vorkommend. Im weſtlichen Theile des alten Continents nimmt die Familie alſo ganz regelmäßig vom Aequator ab; nur die canariſchen Inſeln machen eine Ausnahme; denn hier iſt der Quotient $\frac{1}{20}$, doch darf dabei nicht überſehen werden, daß Teneriffa ſich zu einer bedeutenden Höhe erhebt. In dem öſtlichen Theile des alten Continents iſt die Abnahme gleichfalls deutlich; denn die relativen Zahlen ſind: in Indien $\frac{1}{8}$, Arabien $\frac{1}{11}$, Cochinchina $\frac{1}{12}$, Sibirien $\frac{1}{14}$, Kamtſchatka $\frac{1}{32}$. Die kältere temperirte Zone wird wegen der vielen Astraglen in Aſien reicher als in Europa. In Japan zeigt ſich der Uebergang zu dem, an Leguminoſen armen, neuen Continent; denn der Quotient iſt $\frac{1}{21}$. In der heißen Zone ſollte nach den hier angeführten Zahlen Afrika etwas reicher ſeyn als Aſien; wir dürfen indeß dies nicht

als entſchieden annehmen, weil Afrika zu wenig unterſucht iſt. —

Für die heiße Zone des neuen Continents giebt Humboldt $\frac{1}{12}$ als Quotient an; er wird indeß ohne Zweifel größer, wenn man ihn nur mit Hülfe der bis zu 200 T. wachſenden Pflanzen beſtimmt; in Gujana iſt er $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{11}$, am Fluſſe Eſſequebo $\frac{1}{10}$, in Weſtindien nach der Flora von Swartz, die aber zum Theil eine Gebirgsflora iſt, $\frac{1}{23}$. In Nordamerika $\frac{1}{20}$, obgleich es ſich dem Aequator mehr nähert als Europa. —

In der ſüdlichen Halbkugel ſcheint die Familie gegen den Pol gleichfalls abzunehmen; auf dem Cap iſt der Quotient $\frac{1}{11}$; in Neuholland iſt er zwar nach R. Brown $\frac{1}{9}$, allein die Verhältniſſe der temperirten und heißen Zone ſind nicht beſonders angegeben. Aus Neuzeeland führt Forſter nur 3 Arten an, und aus der Südſpitze Amerikas kennen wir ſehr wenige Arten.

Die Vertheilung nach der Höhe ſcheint der Vertheilung nach der Breite ähnlich zu ſeyn; denn in der ſüdeuropäiſchen Alpenflora iſt der Quotient $\frac{1}{21}$, in Napaul $\frac{1}{12}$, folglich bedeutend kleiner als auf gleicher Breite in der Ebene.

Auch die Vertheilung der untergeordneten Gruppen wäre intereſſant; leider haben wir aber noch keine gute Klaſſification dieſer Familie. Brown hat indeß auf 3 natürliche Hauptgruppen aufmerkſam gemacht: Mimoseae, Lomentaceae und Papilionaceae, von welchen doch die letztere in mehrere getheilt zu werden verdient. —

Die Mimoſen, deren Zahl jetzt ohngefähr 300 beträgt, zeichnen ſich nach Brown durch eine völlig regelmäßige einblätterige unter dem Fruchtknoten be-

findliche Krone aus, deren Theile vor der Entwickelung klappenförmig gelegt ſind (aestivatio valvata), ferner durch ihre langen Staubfäden, deren Zahl von 4 — 100 varıirt. Alle Arten ſind Sträucher oder Bäume, einige von ſehr bedeutender Höhe. Die Blätter ſind gefiedert, oder zweifach gefiedert; bei einer einzelnen Gruppe (Acaciae aphyllae), ſind die Blätter einfach, oder, wie einige wollen, es ſind keine Blätter, ſondern nur Blatſtiele, vorhanden. Die Mimoſen ſind tropiſch und kommen in den drei Continenten ohngefähr im gleichen Verhältniſſe vor; zahlreicher ſind ſie in Neuholland (nach Brown 100 Arten), wo ſie auch außer der heißen Zone häufig ſind, und wo die ſogenannten blattloſen Mimoſen ſehr vorherrſchen, eine Form die für Neuholland faſt eigenthümlich iſt und weſentlich zum Charakter dieſes Landes beiträgt. Mimoſen kommen noch vor in v. Diemens Land (41° — 44°), in Chili bis 37° *). In der nördlichen Halbkugel ſind in dem weſtlichen Theile des alten Continents die nördlichſten Mimoſen: Acacia nilotica in Nieder-Aegypten **), Acacia gummifera bei Mogador ***). Die Grenze bleibt daher hier 30° — 32°. Auf Japan wächſt Acacia Nemu (Mimosa arborea Thunberg) bei Nangaſacki 32° — 33° †). Dagegen geht in Nord-

---

*) Humboldt Anſichten p. 261.

**) Delile Description de l'Egypte.

***) Humboldt l. c. Acacia Stephaniana, welche bis 42° hinauf ſteigt, bildet nach Biberstein Flora Taurico-Caucasica T. 3. p. 288 eine eigene Gattung Lagonychium, welche der Gattung Cassia am nächſten ſteht.

†) Thunberg Flora Japonica p. 229.

amerika dieſe Form bis 40° — 41° und ſcheint hier zahlreicher als im alten Continent *). In der heißen Zone iſt zwiſchen den drei großen Continenten kein auffallender generiſcher Gegenſatz.

Die zweite Gruppe, Lomentaceae, für welche die zahlreichſte Gattung Cassia als Typus betrachtet werden kann, und die deshalb und weil nicht alle ein Lomentum haben, vielleicht beſſer Cassicae hieße, — enthält 2 — 300 bekannte Arten, welche alle Bäume oder Sträucher ſind; die Krone iſt vielblätterig mehr oder weniger unregelmäßig, doch keine Schmetterlingsblume, die 10 Staubträger ſtehen alle frey. Die Blätter ſind in der Regel gefiedert. Dieſe Form iſt gleichfalls tropiſch; unter denen, die bei Perſoon angeführt ſind, findet ſich kaum $\frac{1}{5}$ außerhalb der Wendekreiſe, obgleich die extratropiſchen Theile der Erdoberfläche größer und beſſer unterſucht ſind als die tropiſchen. Auch dieſe Gruppe geht in Nordamerika nördlicher als in Europa. In der heißen Zone iſt kein bedeutender Gegenſatz zwiſchen den drei Continenten; die zahlreichſten Gattungen Cassia, Bauhinia, Casalpinia ſind allen gemeinſchaftlich.

Die dritte Gruppe, Papilionaceae, deren Name ſchon ihr Hauptkennzeichen andeutet, dehnt ſich vom Aequator bis zu dem Polarkreiſe ja über dieſen hinaus. Sie iſt die größte, denn ſie ſchließt über $\frac{3}{4}$ der Hülſenpflanzen ein. Von der temperirten zur kalten Zone nimmt die Gruppe ab; in der heißen und der temperirten iſt das Verhältniß ohngefähr gleich; denn auch in der heißen Zone zeigen ſich eine Menge Pflan-

*) Humboldt l. c.

zen mit Schmetterlingsblumen und ſelbſt da bilden dieſe den größeren Theil der Hülſenpflanzen; man würde alſo irren, wenn man dieſe Gruppe als das extratropiſche Subſtitut jener beiden bereits gedachten Gruppen betrachten wollte. Die Gattungen dieſer Gruppe bieten viele Gegenſätze dar; tropiſche und ſehr zahlreiche Gattungen ſind: Hedysarum, Indigofera, Crotalaria, Dolichos, Phaseolus, welche doch zwiſchen den verſchiedenen Continenten ohngefähr gleichförmig vertheilt ſind, — dagegen fehlen innerhalb der Wendekreiſe die ſehr zahlreichen Gattungen Trifolium, Medicago, Astragalus, Aspalathus, — die letztere dieſer Gattungen iſt faſt auf das Cap eingeſchränkt; Medicago auf die Länder, welche das mittelländiſche Meer umgeben, Trifolium kommt faſt nur in der nördlichen temperirten Zone des alten Continents vor; Astragalus (Oxytropis incl.) hat in der temperirten Zone Aſiens ein entſchiedenes Maximum. Ferner ſind Vicia, Genista, Lathyrus Formen, welche der temperirten Zone des alten Continents gehören; Ononis iſt in den Umgebungen des mittelländiſchen Meeres und auf dem Cap ſehr zahlreich. — Wie wenig Nordamerika dieſer Pflanzenform günſtig ſey, zeigt auch die geringe Eigenthümlichkeit der Formen; die dortigen Papilionaceae ſind einzelne Repräſentanten europäiſcher oder tropiſcher Gattungen; die letzteren ſcheinen hier etwas nördlicher zu gehen als in Europa. Robinia iſt Nordamerika und Aſien gemeinſchaftlich, fehlt in Europa; Psoralea ſcheint auf dem Cap ein entſchiedenes Maximum zu haben. Von den ſchmetterlingsblüthigen Neuhollands haben nach Brown $\frac{3}{4}$ freie Stamina, während man aus der temperirten Zone der nördlichen Halbkugel nur ſehr wenige

mit freien Staubfäden aufzuweiſen vermag. (Anagyris, Cercis); die mehrſten neuholländiſchen Gattungen ſind daher wahrſcheinlich eigenthümlich. —

Man ſcheint folglich annehmen zu dürfen, daß die Hülſenpflanzen, beſonders aber die mit Schmetterlingsblumen verſehenen, Neigung zur Vertheilung mit getrennten Gattungen (Distributio generibus disjunctis) haben. Die Arten der nämlichen Gattung ſind dagegen oft vereinigt und vermiſcht. Sehr geſellſchaftliche oder weit verbreitete Pflanzen trifft man in dieſer Familie nicht.

Da in der heißen Zone zwei dieſer faſt eigenthümlichen Hauptgruppen hervortreten, und außerdem aus der dritten viele zahlreiche eigenthümliche Gattungen, ſo haben wir hier einen neuen Beweis, daß dieſe Zone die wahre Heimath der Familie iſt. Die heiße Zone erzeugt weit mehr holzartige Hülſenpflanzen; die beiden erſten Gruppen enthalten lauter Bäume und Sträucher und unter den ſchmetterlingsblüthigen kommen in der heißen Zone mehr holzartige als krautartige vor. Schon im ſüdlichen Europa zeigen ſich viele Sträucher; im nördlichen dagegen nur wenige (Ulex europaeus, Spartium scoparium, Genistae).

Die Formvertheilung nach der Höhe ſcheint auch der ähnlich zu ſeyn, welche nach der Breite Statt findet. In den ſüdeuropäiſchen Alpen verſchwinden die Gattungen, welche auch in dem nördlichen Europa fehlen (z. B. Cercis, Scorpiurus); die Gattungen, welche ſich der Schneelinie am meiſten nähern, gehen auch am höchſten gegen Norden (Astragalus, Trifolium, Phaca). Von der Vertheilung in dem ſüdamerikaniſchen Hochlande wird dereinſt Humboldts Werk Aufſchluß ge-

ben. Die Gattung Astragalus kommt auch da in den höheren Regionen zum Vorſchein.

§. 29.

Acotyledonen, Monocotyledonen, Dicotyledonen (Plantae cellulares, vasculares endogenae, vasculares exogenae, Decandolle) *).

Es ſind bereits oben die Gründe angegeben, warum die geographiſchen Verhältniſſe ſämmtlicher Pflanzenfamilien nicht dargeſtellt worden, wie großes Intereſſe auch eine ſolche Darſtellung haben müſſe. Von noch größerem Intereſſe würde eine Vergleichung der geographiſchen Verhältniſſe mit den Entwickelungsſtufen des Pflanzenreichs ſeyn; allein dies iſt noch weniger möglich, weil es uns noch durchaus an einer Aufſtellung der natürlichen Pflanzengruppen nach ihren Entwickelungsgraden fehlt. Es läßt ſich indeß keinesweges läugnen, daß von den drei Hauptgruppen des Pflanzenreichs die Acotyledonen, als Gruppe betrachtet, auf einer weit niederen Stufe ſtehen, als die Gruppe der Monocotyledonen, und dieſe wieder niedri-

*) Jussieu genera. Desfontaines mémoires. Decandolle Théorie élémentaire p. 237. Ejusd. Systema T. I. Richard analyse du fruit. Kieſer Grundzüge der Anatomie der Pflanzen. Jena, 1815. A. F. Schweigger de plantarum classificatione naturali. Regiomonti, 1820. 8vo. C. Agardh Aphorismi botanici. Lundae 1821. 8vo. Und in Hinſicht der geographiſchen Vertheilung: R. Brown general remarks, observations. Humboldt Prolegomena, p. XI et XII. Ejusd. Dict. des scienc. natur. T. 18. p. 433. Decandolle ibid. p. 393.

ger als die Dicotyledonen *), wenn auch gleich dieſe 3 Gruppen ſich keinesweges in einer Entwickelungsreihe darſtellen laſſen, in welcher die vollkommenſten der niederen Gruppe den unvollkommenſten der höheren nachſtehen müſſen; denn die Palmen ſtehen ohne Zweifel höher als viele Familien der Dicotyledonen, die Farrenkräuter höher als einige Monocotyledonen u. ſ. w. Die Acotyledonen enthalten ſo heterogene Pflanzen, daß man ſie mit Recht zu mehreren Gruppen führen könnte.

Der innere Bau beſteht bei den Acotyledonen aus einem wenig entwickelten Zellgewebe; es fehlen die Spiralgefäße, die eigenthümlichen Gefäße, die Poren an der Epidermis (pori corticales, stomata); doch trifft man bei den Farrenkräuten Spuren von Spiralgefäßen, weshalb ſie von einigen zu den Monocotyledonen gezogen werden. Die Monocotyledonen haben nicht nur ein regelmäßigeres Zellgewebe, ſondern ſind mit Luftzellen, Spiralgefäßen und poris corticalibus verſehen; ſie unterſcheiden ſich von den Dicotyledonen vorzüglich durch die Lage der Gefäße; die Gefäßbündel ſind nämlich zwiſchen dem Zellgewebe zerſtreut, und nicht concentriſch vereinigt. Dieſer Unterſchied wird vorzüglich bei den holzartigen Monocotyledonen deutlich, wo keine Trennung des Marks, des Holzes und der Rinde wie bei den holzartigen Dicotyledonen Statt findet, auch keine Jahrringe vorhanden ſind; die weichſten Theile befinden ſich in der Mitte des Stammes, und

*) Ich habe die allgemein gebräuchlichen Namen beibehalten, obgleich ſie wenig paſſend ſind.

und dieſer nimmt von innen nach außen an Größe zu (Endogenae); während bei den Dicotyledonen der Wachsthum (von der Rinde abgeſehen) von außen nach innen geſchieht (Exegenae). Ferner iſt bei den Dicotyledonen das Zellgewebe ſehr dicht; die Spiralgefäße, eigenthümlichen Gefäße und pori corticales ſind vorhanden, die Luftzellen dagegen ſeltner. Die Zahl der holzartigen Gewächſe nimmt mit der größeren Entwikkelung zu; unter den Acotyledonen ſind nur die Farrenkräuter holzartig; unter den Monocotyledonen die Palmen, Cycadeae und einige andere, bei den Dicotyledonen eine ſehr große Menge.

Bei den niedrigen Acotyledonen trifft man entweder gar nichts, welches man als analogon des Stengels und der Blätter anſehen dürfte (Fungi und einige Algae); oder es zeigen ſich zwar ſolche analoga, welche aber von dieſen Theilen bei den vollkommneren Pflanzen ſehr weſentlich abweichen (Thallus der Lichenen, Frons der Fucoidae und der Ulvoideae).

Bei den etwas mehr entwickelten Acotyledonen treten wohl Blatt und Stengel ähnliche Theile hervor, ſind aber in einander verſchmolzen (Filices, Hepaticae) oder doch wenigſtens wenig unter ſich verſchieden (Musci frondosi). Bei den niederen Acotyledonen fehlt auch die Wurzel. Die Monocotyledonen haben Wurzel, Stengel und Blätter; die beiden letzteren zeigen eine entſchiedene Neigung ſich nach der Länge auszubreiten und ungetheilt zu bleiben. Der Stengel iſt, ſelbſt bei den holzartigen Monocotyledonen, cylindriſch, nicht zugeſpitzt oder coniſch, ſelten in Zweige getheilt; die Blätter ſind länglich, gewöhnlich einfach, ungetheilt ohne Einſchnitte und Zähne; die Nerven laufen nach

der Länge und bilden keine netzförmige Verbindung; der Gegenſatz des Stengels und der Blätter iſt geringer als bei den Dicotyledonen. Bei den Dicotyledonen zeigen Stengel und Blätter die größte Mannigfaltigkeit, die mehrſten Gegenſätze und Theilungen; die Nerven bilden gewöhnlich eine netzförmige Verbindung, der Stengel iſt coniſch. —

Bei den unvollkommneren Acotyledonen fehlen nicht nur die Geſchlechtstheile und die Blume, ſondern auch die Saamen, oder es iſt für letztere höchſtens ein unvollkommenes analogon. Bei den unvollkommneren zeigen ſich Saamen, aber keine oder wenigſtens unvollſtändige Geſchlechtstheile. In der Reihe der Monocotyledonen zeigen ſich Geſchlechtstheile und Saamen; die Hüllen von beiden ſind aber im Ganzen genommen einfacher als bei den Dicotyledonen. Die Gräſer und Halbgräſer haben keinen eigentlichen Kelch und Krone, ſondern nur Schuppen, welche unvollſtändig die Geſchlechtstheile umhüllen; bei den mehrſten übrigen Monocotyledonen finden wir nur eine einfache Hülle, welche doch bei einigen ſehr entwickelt erſcheint. Bei den Gräſern und Halbgräſern ſind die Saamen nur mit einem dünnen Häutchen bedeckt; bei den übrigen iſt eine wahre Fruchthülle vorhanden. Ferner iſt es auffallend, daß in den Blüthen- und Fruchtheilen die Dreizahl vorherrſcht. So haben die Gräſer und Halbgräſer drei Staubträger, mehrere der letzteren einen dreieckigen Saamen; die Liliengewächſe (im weiteſten Sinne) 3 oder 6 Staubträger und eine gleiche Zahl von Kronenblättern und von Fächern in der Frucht; — bei den Orchiden zeigt ſich dieſelbe Zahl in der ſechsblätterigen Krone (wenn das Labellum nämlich

als ein Kronenblatt betrachtet wird, wozu der allmählige Uebergang der Orchidenkrone in eine regelmäßige ſechsblätterige hinlänglichen Grund gibt), ſo wie auch in der dreifächerigen Frucht; bei den Palmen zeigt ſich die Dreizahl mehr oder weniger deutlich in den Staubträgern, in der Krone und in der Frucht. —

Die Dicotyledonen haben eine einfache oder doppelte Hülle der Geſchlechtstheile, das letztere am häufigſten. Die Frucht iſt bei den mehrſten mehr zuſammengeſetzt als bei den Monocotyledonen. Beide bieten übrigens in den verſchiedenen Familien eine große Mannigfaltigkeit dar. Die Dreizahl iſt hier ſeltner, die Fünfzahl dagegen und die Vierzahl (oder deren Multiplicationen 10, 20, 8) ſind vorherrſchend ſowohl in der Zahl der Staubträger als in der Zahl der Theile oder Einſchnitte des Kelches, der Krone und der Frucht.

Unterſuchen wir die örtlichen Verhältniſſe der drei Hauptgruppen, ſo finden wir in Hinſicht des Vorkommens, was oben bereits zum Theil bemerkt iſt, daß entophyte, ſo wie auch unterirdiſche Pflanzen nur unter den Acotyledonen und zwar nur unter den unvollkommenſten derſelben angetroffen werden; — ferner eigentliche Waſſerpflanzen nur unter den Acotyledonen und den weniger entwickelten Monocotyledonen; Schmarotzerpflanzen ſehr häufig unter den Acotyledonen (Fungi, Lichenes, Hepaticae, Musci), einige unter den Monocotyledonen (Epidendrum, Pothos), ſehr wenige aber unter den Dicotyledonen. Die unvollkommneren Pflanzen ſind weit mehr auf ein gewiſſes Vorkommen beſchränkt als die vollkommneren; Epiphyta und Entophyta auf beſtimmte Pflanzenarten; Flechten auf gewiſſe Erdarten; ja ganze Familien zeigen Neigung zu

einer gewiſſen Art des Vorkommens (Algae im Waſſer, Fungi auf verfaulten Körpern u. ſ. w.). Bei den Monocotyledonen und Dicotyledonen treffen wir ſolche Uebereinſtimmung, wenigſtens in den größeren Familien, nicht. —

Umgekehrt verhalten ſich die drei Hauptgruppen in Hinſicht des Verbreitungsbezirkes. Es iſt nämlich eine allgemeine Regel (die jedoch Ausnahmen erleidet), daß die unvollkommneren Pflanzen größere, die vollkommneren kleinere Verbreitungsbezirke haben; und dies gilt nicht nur von den Arten, ſondern auch von den Gattungen und Familien.

R. Brown liefert in general remarks ein Verzeichniß derjenigen neuholländiſchen Pflanzen, welche auch in Europa vorkommen; die Familien Musci, Hepaticae, Algae, Fungi und Lichenes bieten 118 europäiſche Arten dar; ſämmtliche Phanerogamen nur 45; da nun bei Brown die Geſammtzahl jener Acotyledonen Familien 300, die der Phanerogamen aber 3760 beträgt; ſo verhalten ſich die mit Europa gemeinſchaftlichen zu denen, welche nicht in Europa vorkommen in jenen Familien wie 1:1,5, in dieſen wie 1:83. Unter 85 Mooſen und Flechten, welche in Michaux's Flora von Nordamerika aufgeführt ſind, kommen 47 auch in Europa vor *); unter 40 kamtſchadaliſchen Laubmooſen fand Wahlenberg 36, welche auch in Schweden

*) Vergleiche Michaux's Flora mit Weber und Mohrs botaniſchem Taſchenbuche. Kiel, 1807. (worin mehrere Arten, welche Michaux für europäiſche hielt, von dieſen getrennt ſind), und mit Acharius Synopsis methodica Lichenum. Lundae, 1814. 8vo. —

wachſen *), unter 18 Flechten aus Kamtſchatka fand Flörke keine, die nicht auch in Europa wachſen **), obgleich kaum die Hälfte der kamtſchadaliſchen Phanerogamen europäiſch ſind. Bory de St. Vincent fand auf den Inſeln Bourbon und France eine große Menge acotyledoner Pflanzen, welche auch in Europa vorkommen, aber ſehr wenige europäiſche Phanerogamen ***). In der Sammlung von Bergius von dem Cap fand Hornſchuch viele europäiſche Mooſe ****), während von dorther nur äußerſt wenige europäiſche Phanerogamen bekannt ſind. Swartz fand in den Gebirgen Weſtindiens 41 europäiſche Mooſe und Flechten †), Humboldt mehrere in Südamerika ††); Hooker erhielt aus den Gebirgen Napauls: Dicranum scoparium, Polytrichum aloides und Hypnum proliferum †††). Meyer führt unter 11 Mooſen und Lichenen aus Eſſequebo 5 europäiſche an ††††). — Folgende Beiſpiele ſehr verbreiteter Flechten können auch als Belege dienen †††††).

---

*) Kamtſchadaliſche Laub- und Lebermooſe. Magazin der Geſellſchaft naturforſchender Freunde. Berlin, 1811. 3. St.

**) Einige Lichenen von Kamtſchatka ibid.

***) Voyage aux quatre iles etc. beſonders T. 3. p. 166. Note. Flörke im Mag. d. Geſ. naturf. Fr. 1809. 2. St.

****) Ueberſicht der von Chamiſſo und Bergius geſammelten Mooſe. Flora oder botaniſche Zeitung. 1820.

†) Observationes botanicae.

††) Prolegomena p. XXIII.

†††) Linnean Transactions. Vol. IX.

††††) Primitiae Florae Essequeboensis.

†††††) Acharii Synopsis.

Verrucaria stigmatella Europa, Südamerika.
Trypethelium anomalum Guinea, beide Indien.
Pyrenula mastoidea ebendaſelbſt.
— aspristea Guinea, Weſtindien.
Parmelia perlata Europa, Weſtindien.
— perforata Europa, Weſtindien, Südamerika, Afrika.
Stereocaulon ramulosum, Weſtindien, Süd- und Nordamerika, die Inſeln der Südſee; Afrika, Aſien.
Borrera villosa Europa, Peru.
— leucomela Europa, die canariſchen Inſeln, Bourbon, St. Domingo; Nord- und Südamerika.
— flavicans, Südamerika, Cap.
Sticta filicina Jamaika, Neuzeeland.
— crocata Europa, Jamaika, Bourbon, Südamerika.
— aurata, England und Weſtindien.
— fuliginosa Europa, Bourbon Amerika.
— tomentosa Jamaika, Cap.
Collema tremelloides, Frankreich, Cap, Weſtindien.
Roccella fuciformis, Europa, Congo, Oſtindien.
— phycopsis, Europa, Oſtindien.
Cenomyce parecha, Europa, Bourbon.
Sphaerophoron compressum, Europa, Cap, Weſtindien.
Alectoria Arabum Oſtindien, St. Helena, Madagaſcar.

Eben ſo wenig fehlt es an Beiſpielen ſehr verbreiteter Algen; folgende aus Turners historia Fucorum entlehnte Beiſpiele mögen als Belege dienen:

Fucus spinosus Cap, Weſtindien.
— thyrsoides Neuzeeland, Jamaika, das rothe Meer.
— bracteatus Cap, Nordweſtküſte Amerikas.
— acanthophorus Jamaika, das rothe Meer.
— triangularis Neuzeeland, Neuholland, Jamaika.
— sinuosus Europa, Kamtſchatka.
— acinaria die Südſee, das indiſche und das rothe Meer.
— taxifolius Weſtindien, Neuholland, das rothe Meer.
— asplenioides Nordamerika, Neuholland.
— ciliatus England, Neuzeeland.
— flagelliformis Europa, Cap, Kamtſchatka.
— membranaceus England, Ceylon.
— musciformis das mittelländiſche Meer; Weſtindien, Ceylon, Neuzeeland.
— tomentosus Europa, Cap.
— filicinus ebendaſelbſt.

Und unter den übrigen Algengattungen, die nicht zu den Fucoideis gehören:

Ceramium diaphanum Europa und Weſtindien.
Conferva fucicola ebendaſelbſt.
— albida Europa und Guinea.

Von der Regel, daß die Acotyledonen große Verbreitungsbezirke haben, machen doch die Farrenkräuter eine Ausnahme; denn ſie ſind gewöhnlich nicht ſehr verbreitet. Was in dieſer Hinſicht von den Schwämmen gilt, darf ich aus Mangel an Materialien nicht beſtimmen; — doch ſcheinen ſie in der Regel nicht ſo verbreitet zu ſeyn als die Flechten, Mooſe und Algen.

Daß auch die Gattungen der Flechten und Mooſe große Verbreitungsbezirke haben und folglich die verſchiedenen Erdtheile nur wenige Gegenſätze darbieten, läßt ſich leicht beweiſen. Acharii Synopsis enthält aus der heißen Zone 157 Flechten; von dieſen gehören 143 zu 40 europäiſchen Gattungen, 14 zu drei den tropiſchen Ländern bis jetzt eigenthümlichen Gattungen: Trypethelium, Glyphis, Chiadecton. Von Nordamerika enthält dies Werk 61, von dem Cap 20 Arten, welche alle zu europäiſchen Gattungen gehören. In Hookers musci exotici Vol. 1 — 2. 1819 — 20 gehören unter 65 Mooſen aus den tropiſchen oder ſubtropiſchen Gegenden (die mehrſten ſind aus Südamerika und Napaul) 62 zu europäiſchen Gattungen, 3 zu den eigenthümlichen: Calymperes, Lyellia, Drepanophyllum, von welchen doch die letztere Gattung zweifelhaft iſt. Aus andern nicht europäiſchen Erdtheilen hat Hoocker 56 Mooſe, welche alle zu europäiſchen Gattungen gehören, außer Dawsonia polytrichoides (aus Neuholland). Da wir bis jetzt keine vollſtändige Aufſtellung der bekannten Algen nach ihren Gattungen beſitzen, ſo läßt ſich unſer Satz in Hinſicht dieſer nicht beweiſen; die verſchiedenen Erdtheile ſcheinen indeß einander nicht bedeutend entgegengeſetzt zu ſeyn; doch hat die Gattung Sargassum Agardh *) ihr Maximum in der heißen und der wärmeren temperirten Zone, und dies gilt wohl auch von der Gattung Caulerpa.

Weniger auffallend iſt der Unterſchied in Hinſicht der Größe des Bezirkes zwiſchen den vollkommneren

*) Agardh species Algarum. Vol. I. Lundae, 1820. 8vo.

und unvollkommneren Phanerogamen; doch haben wir oben §. 21 et 22 geſehen, daß die Gräſer und Halbgräſer in der Regel weiter verbreitet ſind als die übrigen Monocotyledonen oder Dicotyledonen; dies gilt auch von den Najaden; dieſe drei Familien ſtehen aber auch unter den Phanerogamen auf der niedrigſten Stufe; die Palmen dagegen haben kleine Verbreitungsbezirke. —

Die Vertheilung der Acotyledonen auf der Erdoberfläche läßt ſich ſchwerlich beſtimmen. Auf die abſoluten Zahlen kann man hier durchaus keine Rückſicht nehmen, weil wir noch für kein einziges Land eine vollſtändige cryptogame Flora beſitzen; und wenn wir einige europäiſche Floren ausnehmen, ſind die Pflanzenverzeichniſſe an Cryptogamen ſo arm, daß ſie gewöhnlich keinen zehnten ja wohl keinen hunderten Theil der in der That vorhandenen Cryptogamen enthalten. Ebenſo wenig läßt ſich die Vertheilung mit Hülfe des zwiſchen den acotyledonen und den cotyledonen Pflanzen Statt findenden Verhältniſſes beſtimmen, weil jene in jeder Flora mit verſchiedener Vollſtändigkeit behandelt ſind. Als wahrſcheinlich läßt ſich indeß annehmen, daß die Acotyledonen, wenn ſie auch nicht abſolut betrachtet von den Polarkreiſen gegen den Aequator und von der Schneeregion gegen das Niveau des Meeres abnehmen; doch auf jedem Fall in dieſen Richtungen nicht in dem nämlichen Verhältniſſe zahlreicher werden als die übrigen Pflanzen; und daß alſo die relativen Zahlen gegen den Aequator und das Niveau des Meeres allmählig kleiner werden. Was die einzelnen Familien betrifft, ſo ſcheinen die Flechten, die Mooſe und Hepaticae ihre Maxima in den polaren

und ſubpolaren Ländern und den Alpenregionen der wärmeren Länder zu haben; denn nicht nur die relativen Zahlen der Arten, ſondern ſelbſt die abſoluten ſcheinen in jenen Erdtheilen größer; ferner in die Zahl der Individuen ſo bedeutend, daß ſie zur Charakteriſtik der Gegenden weſentlich beitragen, und endlich ſcheinen auch da die mehrſten eigenthümlichen Formen hervorzutreten. Die Schwämme ſind von dem Vorkommen gar zu ſehr abhängig, um nach einer klimatiſchen Vertheilung aufgeſtellt zu werden. Wo ein bedeutender Grad von Feuchtigkeit eintritt, ſind ſie in großer Menge vorhanden; deshalb iſt die Familie in der kälteren temperirten Zone ſehr zahlreich beſonders im Herbſte; vielleicht ſind ſie aber eben ſo zahlreich innerhalb der Wendekreiſe, in ſolchen Gegenden, wo Schatten und große Feuchtigkeit mit mäßiger Wärme vereinigt ſind. In den eigentlichen Polarländern kommen ſie ſparſamer vor. Die Farrenkräuter ſcheinen in der Nähe der Wendekreiſe ihr Maximum zu erreichen; diejenigen Gegenden, welche nach unſern jetzigen Kenntniſſen an Farrenkräutern am reichſten ſind, ſind die weſtindiſchen Inſeln *), die Inſeln Bourbon und France, und das indiſche Hochland **). Von den Wendekreiſen ſcheinen ſie ſowohl gegen den Aequator als gegen die Pole abzunehmen. Die abſolute Zahl der Algen ſcheint außer- und innerhalb der Tropen ohngefähr gleich zu ſeyn; die relative Zahl iſt aber in der temperirten und kalten Zone größer. Die Individuenzahl iſt in den nordiſchen

*) In Swartz's Flora $\frac{1}{8}$.

**) Nach Wallich $\frac{1}{10}$. Siehe deſſen Brief an Hornemann in „Tideſkrift for Naturvidenſkaberne. 1822. 2 Hefte.“

Gewäſſern ſehr bedeutend, erreicht aber wohl nicht die der Sargassen-Arten in einigen Gegenden bei dem nördlichen Wendekreiſe.

Daß ſowohl die Monocotyledonen als die Dicotyledonen abſolut betrachtet von den Polen gegen den Aequator zunehmen, leidet keinen Zweifel. Was das gegenſeitige Verhältniß beider Gruppen betrifft, ſo läßt ſich dies zwar leichter und ſicherer beſtimmen als das Verhältniß beider zu den Acotyledonen; allein man muß doch auch hier Vorſicht anwenden; denn die Gräſer und Halbgräſer, welche einen bedeutenden Theil der Monocotyledonen ausmachen, ſind nicht überall ſo genau unterſucht als die übrigen Phanerogamen; es laſſen ſich daher nur ſolche Floren benutzen, in welchen keine große Unvollſtändigkeit hinſichtlich dieſer Familien zu vermuthen iſt. Humboldt, Brown und Decandolle ſtellen als Regel auf: daß die Monocotyledonen im Verhältniß zu den Dicotyledonen vom Aequator gegen die Pole zunehmen; doch vermuthet Brown, daß ſie in den Polarländern wieder abnehmen. Nach meinen Unterſuchungen kann ich keinem dieſer Sätze beipflichten; ich finde, daß die relative Zahl der Monocotyledonen von dem Polarkreiſe bis etwa gegen 35° unſtreitig kleiner wird, von da aber bis zum Aequator, wenigſtens in der nördlichen Halbkugel, wieder etwas größer. Das Minimum fällt in der nördlichen Hemiſphäre zwiſchen 35° — 45°. In Persoons Synopsis verhalten ſich die Monocotyledonen zu den Dicotyledonen in der heißen Zone wie 1:5, in den temperirten und kalten Zonen wie 1:6, und doch ſind die tropiſchen Gräſer und Halbgräſer in dieſem Werke ſicher weniger vollſtändig als die dicotyledonen

Familien. Ferner iſt das Verhältniß in Congo 1:4,0 *), in Guinea 1:3,6, in Indien 1:3,7 und in Südamerika von 0 bis 200 T. 1:4,1, von 200 bis 1100 T. 1:3,7 (0 — 1100 T. 1:3,9), in Weſtindien 1:3,1. Dagegen iſt das Verhältniß in der Barbarey 1:4,3, am Caucaſus und der Krim 1:5,3, auf den canariſchen Inſeln 1:5,3, in Griechenland 1:5,7, in Neapel 1:4, in Frankreich 1:4,1. Ausnahme macht wegen des Localverhältniſſes Aegypten, wo das Verhältniß 1:3,6 iſt. Von ohngefähr 45° nehmen die Monocotyledonen im Verhältniß zu den Dicotyledonen immer und ziemlich regelmäßig zu; in Deutſchland 1:3,5 in England 1:3,3, in Dänemark 1:2,8, in Skandinavien 1:2,8, in Island 1:2,2, in Lappland 1:2,2, in Kamtſchatka 1:2,0, in Grönland 1:2,0 **). Uebrigens iſt dieſe Zunahme der Monocotyledonen eigentlich nur durch die ſteigende Zahl einer einzelnen Familie oder vielmehr Unterfamilie, nämlich der Cariceae, hervorgebracht. In Nordamerika, welches ſowohl in die kältere als wärmere temperirte Zone fällt, iſt das Verhältniß 1:3,3.

Größerem Zweifel unterworfen iſt die Frage, ob die relative Zahl der Monocotyledonen in der ſüdlichen temperirten Zone kleiner iſt als in der heißen. Brown giebt für Neuhollands heiße Zone das Ver-

---

*) In dieſem und allen folgenden Zahlenverhältniſſen ſind die Farrenkräuter nicht zu den Monocotyledonen gerechnet.

**) Browns Vermuthung, daß die Polarländer an Monocotyledonen ärmer ſeyn ſollten, ſtützt ſich auf das Verzeichniß grönländiſcher Pflanzen in Brewsters Encyclopaedia; allein Wormskiolds vollſtändigere Sammlung zeigt, daß hier keinesweges eine Abnahme Statt findet.

hältniß 1:4, für die temperirte 1:3 an; dieſe größere Zahl wird wohl durch die Familie Restiaceae bewirkt, welche hier ſehr zahlreich iſt; da ferner in v. Diemens Land das Verhältniß 1:4 wird; ſo mögen vielleicht hier die Verhältniſſe wie in der nördlichen Halbkugel ſeyn, nur daß das Minimum vielleicht dem Pole etwas näher gerückt iſt. Auf dem Cap iſt nach Thunberg das Verhältniß 1:4,6 alſo die Zahl der Monocotyledonen geringer als in der heißen Zone; allein jenen Zahlen iſt, wegen der wahrſcheinlichen Unvollſtändigkeit in den Familien der Gräſer und Halbgräſer nicht ſehr zu trauen *). Daß das Minimum der Monocotyledonen in die wärmere temperirte Zone fällt, wird auch daraus wahrſcheinlich, daß die beiden zahlreichen Familien Cyperaceae und Gramina hier ihre Minima haben, und daß die heiße Zone mehrere monocotyledone Familien beſitzt, welche entweder gar nicht oder nur ſehr ſparſam in der wärmeren temperirten Zone zum Vorſchein kommen; auch hat in der nördlichen Hemi-

---

*) Die von Decandolle (Dict. des scienc. nat. T. 18. p. 397.) angeführte Tabelle beweißt zwar das Geſetz der Abnahme von den Polarländern zu der wärmeren temperirten Zone, aber keinesweges von dieſer zu der heißen; denn für die letztere ſind keine anderen Zahlenverhältniſſe angeführt, als Browns Angabe für Neuholland, Humboldts für Südamerika, und das Verzeichniß, welches in Aublets Flora von Gujana Statt findet; allein bei dem erſteren hat Decandolle überſehen, daß die Farrenkräuter nicht mitgerechnet ſind, wie dies in den Beiſpielen der temperirten Zone der Fall iſt, und was Amerika betrifft, daß die Regionen nicht unterſchieden ſind. Aublets Flora iſt ſicher an Gräſern und Halbgräſern zu unvollſtändig, um Zutrauen zu verdienen. —

ſphäre keine zahlreiche monocotyledone Familie in dieſer Zone ihr Maximum; in der ſüdlichen Halbkugel dagegen iſt dies mit den Irideen auf dem Cap und den Restiaceen in Neuholland der Fall, und vielleicht iſt deshalb in der ſüdlichen Hemiſphäre das Minimum nicht in der wärmeren temperirten Zone, ſondern auf etwas höherer Breite.

Die Vertheilung nach der Höhe weicht von der Breiten-Vertheilung bedeutend ab; in der ſüdeuropäiſchen Alpenflor verhalten ſich die Monocotyledonen zu den Dicotyledonen wie 1:4,4; die relative Zahl der erſteren iſt alſo kleiner als in der Ebene auf der nämlichen Breite; und in Südamerika iſt das Verhältniß von 1100 bis 1600 T. 1:4,9, von 1600 T. bis zur Schneelinie 1:7,7. Dieſer Unterſchied der Höhen- und Breiten-Vertheilung rührt daher, daß die Gruppe Cariceae in den Hochländern nicht ſo reichhaltig iſt, als in den Polarländern. —

4tes Stück.

Oertliche Verhältniſſe des ganzen Gewächsreiches.

§. 30.

Wir können hier nur die Grenzen der Pflanzenwelt *) (den Verbreitungsbezirk) berückſichtigen, denn die Vertheilung ließe ſich erſt dann aufſtellen, wenn die örtlichen Verhältniſſe jeder einzelnen Familie im voraus beſtimmt wären. In der drit-

*) Stromeyer specimen historiae vegetabilium geographicae p. 34 — 80.

ten Abtheilung wird ſich indeß Gelegenheit darbieten, einige Winke über die Vertheilung ſämmtlicher Pflanzenformen mitzutheilen. —

Suchen wir zuerſt die Polargrenzen der Pflanzenwelt, ſo finden wir überall, daß, wo keine ewige Schneedecke den Pflanzen entgegen ſteht, ſelbſt in den äußerſten bekannten Polarländern, Vegetation angetroffen wird. Martens, Phipps, Scoresby *) fanden zwiſchen 77° 80° n. Br. nicht nur Flechten und Mooſe, ſondern ſelbſt mono- und dicotyledone Pflanzen; an der Oſt- und Weſtſeite der Baffingsbucht zwiſchen 70° — 76° fanden Capitain Sabine und Chirurg Fiſcher 35 phanerogame und 20 cryptogame Pflanzen; und die Expedition von Parry zeigt uns gleichfalls, daß die Länder, die nördlich von Amerika liegen, von Pflanzen keinesweges völlig entblößt ſind **). Es ſcheint alſo, daß es gegen den Nordpol nicht die Kälte, ſondern der Mangel am ſchneeloſen Boden iſt, welcher der Vegetation Grenzen ſetzt; und möglich iſt es immer, daß, wenn am Pole ſelbſt der Boden vom Schnee befreit iſt, dort auch wenigſtens Flechten und Mooſe gedeihen. Eben ſo wenig ſind uns gegen den Südpol klimatiſche Grenzen bekannt; zwar bemerkt For-

*) F. Martens Spitzbergiſche Reiſebeſchreibung. Hamburg, 1675. 4to. C. I. Phipps voyage towards the north pole. London, 1774. 4to. W. Scoresby account of the arctic regions. Edinburgh, 1820. 8vo.

**) Roſs voyage of a discovery etc. London, 1819. 4to. Parry Journal of a voyage for the discovery of a north-west passage etc. London, 1821. 4to. M. Fiſcher Tagebuch über die letzte Nordpolsexpedition (Bran Miſcellen ausländiſcher Litteratur, 1821, 8tes Heft.). —

ſter *), daß das Sandwichsland von aller Vegetation entblößt iſt (59°), er war aber nicht ſelbſt auf dieſer Inſel, ſondern ſah ſie nur vom Meere aus; und Cook **), ſagt, daß auf der Saunders Inſel bei dem Sandwichslande Raſen da vorkomme, wo der Boden vom Schnee befreit iſt; und auf dem neu entdeckten Neu-Süd-Shetland (62° 26′) ſind wenigſtens Mooſe und Gräſer vorhanden ***). Auch traf man, ſoviel mir bekannt, im Meere auf den höchſten befahrenen Breiten immer Algen an. Betrachtet man den ſogenannten rothen Schnee als einen vegetabliſchen Körper, ſo ſetzt ſelbſt der Schnee der Pflanzenwelt keine abſolute Grenze; dies darf man jedoch noch nicht als entſchieden anſehen †). —

Was von den Grenzen der Pflanzenwelt in Hinſicht der geographiſchen Breite gilt, läßt ſich auch hinſichtlich der Höhe über dem Meere behaupten. Ramond fand auf dem Pic du midi auf einer Höhe von 9000 Fuß und folglich über der Schneelinie mehrere phanerogame Pflanzen ††). Sauſſure traf in den Alpen Aretia helvetica und Ranunculus glacialis bis 10400 F., auf dem Montblanc Silene acaulis bis 10700 F., und bei 14400 F. alſo nahe an der Spitze die-

*) Bemerkungen p. 29 et 146.

**) Voyage Vol. 2. p. 227.

***) Geographiſche Ephemeriden. 1821. 8. B. 4. St.

†) Auf jeden Fall iſt es gewiß kein Uredo, wie man gemeint hat.

††) Ramond Etat de la végétation au ſommet du Pic du midi. Decade philoſoph. etc. l'année 4. No. 60.

dieſes Berges noch einige Flechten *), und Humboldt ſahe auf den Andesgebirgen Umbilicaria pustulata und Verrucaria geographica bis 17100 F. 2340 F. über der Schneelinie **). Es ſcheint alſo auch hier der Schnee und nicht das Klima die Grenzen der Pflanzenwelt zu beſtimmen. —

So viel mir bekannt trifft man ſelbſt in den tiefſten Gruben und Höhlen noch Cryptogamen, und da die Gruben- und Höhlen-Pflanzen das Licht entbehren können, ſo werden ſie wahrſcheinlich auch in die Erde tiefer eindringen, wenn noch tieferes Graben dazu Veranlaſſung giebt.

Eher möchte man in der Tiefe des Meeres eine Grenze finden. Im freien Meere trifft man in der Regel keine Algen oder nur ſolche, welche wahrſcheinlich von nahen Felſen losgeriſſen umherſchwimmen ***); der Schiffer betrachtet ſie daher als Zeichen des nahen Landes. Auf bedeutender Tiefe zieht man mit dem Senkbley zwar Corallen und andere Seethiere aber keine Seepflanzen herauf †). Zwar hat man einen Tang der eine Länge von 300 Fuß erreichen ſoll; allein er ſteht gewiß nicht aufrecht und darf daher nicht als Gegenbeweis aufgeführt werden.

---

*) Voyage T. 4. p. 206 et 229.

**) Tableau physique p. 70.

***) Doch macht vielleicht der Sargasso im atlantiſchen Meere hiervon eine Ausnahme.

†) Nach Wormskiolds mündlicher Mittheilung.

Ferner kann die Beſchaffenheit des umgebenden Mediums der Vegetation Grenzen ſetzen. So trifft man Quellen von einer ſo hohen Temperatur, daß keine Pflanze in ihnen gedeiht. Doch fand Forskål *) in Arabien in einer heißen Quelle bei 49° R. noch Conferva thermalis (Oscillatoria), und ſelbſt habe ich in eben ſo heißen Quellen in Italien eine Oscillatoria (wahrſcheinlich die nämliche) angetroffen. Beinahe an der Spitze des Etnas fand ich in einer ſogenannten fumarola bei Dämpfen von 40° R. ein Laubmoos (doch ohne Früchte). Schwefel= und andere Dämpfe in der Athmoſphäre können auch die Vegetation vernichten; ſo iſt in dem Schwefelthale Solfatara bei Puzzuoli der Boden da, wo die Schwefeldünſte unmittelbar emporſteigen, völlig unfruchtbar, und an den übrigen Stellen die Vegetation ſehr kümmerlich.

Endlich kann die Beſchaffenheit des Bodens der Vegetation entgegen ſtehen; dies gilt von völlig unvermiſchtem und dabei ſehr beweglichem Sande (die Sandwüſten Afrikas und Arabiens); von einem mit Salzen ſtark gewürztem Boden (in Arabien nach Forſkål); und von der vulkaniſchen Aſche auf den höchſten Theilen des Etna und Veſuv. Auf dem Etna haben die letzten 1000 Fuß keine Vegetation; welches wohl theils in der Härte der Aſche ſeinen Grund hat, theils aber auch darin, daß neue Ausbrüche die Lichenen=Anflüge, welche ſich hie und da zu bilden ſuchen, vernichten. Weiter unten, wo der Aſchenregen weniger häufig oder weniger ſtark iſt, bilden ſich ſchon einige Flechten, be=

*) Flora aegyptico-arabica p. 189.

ſonders Stereocaulon paschale, und ſolche Pflanzen, welche durch die neue Aſche hervorzuſproſſen vermögen, z. B. Astragalus siculus Bivona und Senecio chrysanthemifolius. Nach v. Buch ſind die letzten 1000 Fuß des Picos auf Teneriffa gleichfalls pflanzenleer *). —

*) Allgem. Ueberſ. p. 21.

3te Abtheilung.

Vergleichung der verſchiedenen Erdtheile in Hinſicht ihrer vegetativen Erzeugniſſe.

Botaniſche Geographie im engeren Sinne (geographia botanica).

In der vorigen Abtheilung bildeten die Pflanzenformen den Gegenſtand unſerer Unterſuchung; ihre Verhältniſſe zur Erdoberfläche betrachteten wir als Eigenſchaften derſelben, hier dagegen vergleichen wir die verſchiedenen Theile der Erdoberfläche, und ſehen die Vegetation als Eigenſchaften an, in jener war die Unterſuchung botaniſch, hier iſt ſie phyſiſch-geographiſch. Da die Kenntniß der Vegetationsverſchiedenheiten, welche uns die verſchiedenen Erdtheile darbieten, erſt dann ein wahres Intereſſe erhält, wenn wir ſie mit der Kenntniß der klimatiſchen Verſchiedenheiten vereinigen können; ſo wird in dieſer Abtheilung jeder pflanzengeographiſchen Vergleichung eine klimatiſche vorausgeſchickt. —

Wir können in dieſem Handbuche nicht alle Gegenſätze der verſchiedenen Erdtheile darſtellen, ſondern nur die wichtigſten; dieſe ſcheinen folgende zu ſeyn:

1. Vergleichung der verſchiedenen Breiten-Zonen.
2. Vergleichung der verſchiedenen Längen-Zonen.
3. Vergleichung der beiden Halbkugeln.
4. Vergleichung der verſchiedenen Regionen auf gleicher Breite und Länge, und ähnlicher Regionen auf verſchiedener Breite und Länge.
5. Vergleichung der Zonen und der Regionen.
6. Vergleichung der Continente und der Inſeln, der Binnen- und Küſten-Länder.
7. Vergleichung des Landes und des Waſſers.

Dieſen Vergleichungen wird ein Verſuch die ganze Erdoberfläche in pflanzengeographiſche Reiche zu theilen beigefügt. —

1ſtes Stück.

Vergleichung der Breitenzonen.

§. 31.

Ueberſicht der klimatiſchen Verſchiedenheiten, welche die geographiſche Breite hervorbringt.

Da die Temperatur für die örtlichen Verhältniſſe der Pflanzen das wichtigſte klimatiſche Moment abgiebt,

und ſie ſich vorzüglich nach der geographiſchen Breite verändert, ſo wollen wir die Verhältniſſe derſelben zuerſt darſtellen. Die Lehre von der Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche iſt erſt durch Humboldt ſo in ein Syſtem gebracht, daß man es in der Pflanzengeographie benutzen kann. Unbeſtimmte Ausdrücke, daß ein gewiſſes Land ein kaltes oder warmes Klima habe, welche in geographiſchen Werken häufig vorkommen, oder Angaben der abſoluten Maxima und Minima an einen gewiſſen Orte, können uns hier nicht nützlich ſeyn. Die theoretiſchen Berechnungen von Halley, Mairan, Euler und Lambert weichen von den Reſultaten der meteorologiſchen Beobachtungen zu ſehr ab, um benutzt werden zu können *); ſo wie dies auch von den Tabellen Meyers und Kirwans gilt, welche zum Theil auf meteorologiſche Beobachtungen, größtentheils aber auf theoretiſche Berechnung begründet ſind **). Am mehrſten näheren ſich die neueſten Formeln in den Transact. of the society of Edinburgh der Wahrheit; ſie ſind aber auch zum Theil auf Beobachtungen begründet; ſpätere Beobachtungen werden aber wahrſcheinlich die Formeln noch mehr modificiren; und ſie ſind doch bis jetzt nur Annäherungen, die wirklichen Beobachtungen nachſtehen müſſen. —

Humboldt befolgte eine weit beſſere Methode; er ſammelte an ſehr verſchiedenen Orten angeſtellte

---

*) Cfr. §. 2. und Humboldt lignes isothermes p. 473 — 480.

**) Meyer de variationibus thermometri accuratius definiendis. Opera inedita Vol. I. 1775. Kirwan an estimate of temperature. London, 1787. 2. Edit. 8vo. (verdeutſcht durch Crell. Berlin und Stettin, 1778. 8vo. Vergleiche hiermit Humboldt lignes isothermes p. 480 — 487.

meteorologiſche Beobachtungen, und zog aus denſelben allgemeine Geſetze für die Vertheilung der Wärme; bildlich machte er dieſe Geſetze dadurch anſchaulich, daß er durch diejenigen Punkte Linien zog, welche die nämliche jährliche Mitteltemperatur genießen (iſotherme Linien) und bezeichnete dabei die Sommer- und Winter-Wärme mittelſt zwei Zahlen in Form eines Bruchs. Daß die von ihm aufgeſtellten Zahlenverhältniſſe keinesweges als unumſtößlich ſondern als mehr oder weniger approximativ zu betrachten ſind, verſteht ſich; dieſe Zahlen können alsdann erſt mit Genauigkeit angegeben werden, wenn wir Beobachtungen von einer größeren Menge von Orten beſitzen, denn erſt alsdann können die durch Localitäten entſtandenen Abnormitäten ohne Wirkung bleiben; bis jetzt haben wir aber aus den mehrſten Theilen der Erde nur wenig Materialien; auch ſcheint es, daß bei den, in der Humboldtſchen Abhandlung aufgeſtellten, Geſetzen keine Correctionen der Beobachtungen vorgenommen ſind, welche doch nach der 1ſten Abtheilung §. 2. nothwendig ſind *). Da wir aber in gegenwärtiger Unterſuchung nur die Temperaturverhältniſſe im Großen betrachten, ſo iſt eine ſolche approximative und proviſoriſche Ueberſicht wie die Humboldtſche genügend und ſehr ſchätzbar.

Daß die Temperatur vom Aequator gegen die Pole zu abnimmt, iſt durch die gewöhnlichen Erfahrungen zu bekannt um eines Beweiſes zu bedürfen, der aber in Hinſicht auf das Geſetz der Abnahme nothwendig iſt. Nach Humboldt **) iſt in dem weſtlichen Theile des alten Continents:

---

*) Der Verfaſſer erwähnt ſolcher Correctionen nirgends.

**) Lignes isoth. p. 502. und die Karte.

Die	iſotherme	Linie	0°	Cent.	auf	66° — 68°	n. Br.
=	=	=	5°	=	=	60°	=
=	=	=	10°	=	=	51°	=
=	=	=	15°	=	=	43°	=
=	=	=	20°	=	=	33°	=
=	=	=	25°	=	=	23½°	=
=	=	=	27°5	=	=	0°	=

Und die Abnahme folgende:

von	0° — 20°	n. Br.	= 2° C.
=	20° — 30°	—	= 4°
=	30° — 40°	—	= 4°
=	40° — 50°	—	= 7°
=	50° — 60°	—	= 5°,5

Dieſem Geſetze zufolge wäre denn die Abnahme vom Aequator bis zu dem Wendekreiſe des Krebſes ſehr gering, dann bis 40° bedeutend größer, am ſtärkſten aber zwiſchen 40° und 50°, von wo ſie wieder geringer würde. Daß die Temperatur vom Aequator bis zu dem Wendekreiſe des Krebſes und noch etwas über denſelben hinaus, weniger ſtark abnimmt als auf höherer Breite läßt ſich nicht bezweifeln, — dagegen finde ich es zweifelhaft, ob die Abnahme von 40° — 50° größer ſey als von 30° — 40°. Es ſcheint als habe Humboldt zur Beſtimmung der mittleren Temperatur bei 30° der Breite vorzüglich die von Orotava (28° 25′ n. Br. 21° M. T.) und Funchal (32° 37′ n. Br. und 20°4 M. T.) vor Augen gehabt; ſo wie zur Beſtimmung der mittleren Temperatur bei 40° vorzüglich die von Rom (41°53′ n. Br. 15°8 M. T.) und von Neapel (40°50′ n. Br. 17°4 M. T.); denn die beiden erſteren würden durch Interpolation für 30° B. ohngefähr 21°4, die beiden letzteren für 40° 17°4 ge-

ben; wonach der Unterſchied 4°0 ſeyn würde; allein es darf nicht überſehen werden, daß Funchal und Orotava für ihre Breite eine zu niedrige Temperatur haben, weil ſie Inſeln ſind und Orotava auch deshalb, weil dieſe Stadt 960 Fuß über dem Niveau des Meeres erhaben iſt *); und andererſeits Rom und Neapel, wegen der Nähe Afrikas und aus andern Urſachen einer etwas zu hohen Temperatur genießen; aus einer doppelten Urſache wird alſo der Unterſchied der Temperatur zwiſchen 30° und 40° nach den gemachten Punkten zu klein. Ganz verſchieden wird das Reſultat wenn wir andere Orte wählen z. B.

	Cairo	30°2′ n. B.	22°4 M. T. **)
	Neapel	40°50 n. B.	17°4 — ***).
			5°0
oder	Algier	36°48′	21°1 †)
	Rom	41°53′	15°8

Unterſchied für 5° Br. 5°3 M. T., alſo für 10° Br. 10°6.

oder	Funchal	32°37′	20°4
	Liſſabon	38°40′	15°0 ††)
	für	6°	5°,4 alſo für 10° Br. 9° T.

*) Humboldt voyage part. hist. Vol. I. p. 248

**) Lign. isoth. die Tafel.

***) Ebendaſelbſt. Ich habe Urſache dieſe Angabe für zu hoch zu halten.

†) lign. isoth. Die Tafel.

††) Observacões meteorologicas faitas na cidade de Lisboa no anno 1816 por Franzini (Bibliotheca Italiana. 1819. Settembre).

Dieſe Zahlenverhältniſſe will ich keineswegès als die wahren angeſehen haben, meine aber doch, daß dadurch der Satz, daß die Abnahme zwiſchen 40° — 50° ſtärker ſeyn ſollte als zwiſchen 30° — 40° zweifelhaft wird. Für den neue Continent giebt Humboldt folgende Abnahme an:

0° — 20°	Br.	2° C.
20° — 30°	—	6°
30° — 40°	—	7°
40° — 50°	—	9°
50° — 60°	—	7°,4

Hier wäre alſo der Unterſchied der Abnahme von 30° — 40° und von 40° — 50° geringer als im weſtlichen Theile des alten Continents. In dem größten Theile von Aſien iſt die Abnahme von 30° — 40° gewiß weit größer als die von 40° — 50°, denn in jener Zone liegt die Grenze des Hochlandes; dieſes iſt aber relativ zur geographiſchen Breite eine in der Erhebung des Bodens begründete Abnormität. Für die ſüdliche Halbkugel haben wir zu wenig Materialien, um das Geſetz der Abnahme beſtimmen zu können. —

In Hinſicht der Vertheilung der Wärme in den verſchiedenen Jahreszeiten, iſt es gleichfalls bekannt, daß der Unterſchied der letzteren mit der Breite zunimmt; eine genauere Beſtimmung dieſer Verhältniſſe dürfte aber auch nicht ohne Intereſſe ſeyn. Hier liefert Humboldt folgende Tabelle für den Unterſchied der Sommer- und Wintertemperatur *).

*) Lign. isoth. p. 515.

		Weſtlicher Theil des alten Continents	Oeſtlicher Theil des neuen Continents
Iſotherme Linie	0°	22°	30°
	5°	20°	29°
	10°	18°	23°
	15°	16°	22°
	20°	12°	15°

Dies wird vielleicht durch folgende Ueberſicht der Sommer- und Wintertemperatur einiger Oerter deutlicher werden *):

	Geographiſche Breite	Sommer Temp.	Winter Temp.	Unterſchied
Cumana	10°27	28°,7	27°,6	1°,1
Funchal	32°37	22°,5	17°,7	4°,8
Rom	41°53	24°,0	7°,7	16°,3
Stockholm	59°20	16°,6	— 3°,6	20°,2
Enontekis	68°30	12°,7	—17°,6	30°,3

Der Unterſchied des wärmſten und kälteſten Monates ſteigt gleichfalls gegen den Pol. Folgende Beiſpiele werden es erläutern **):

	Wärmſter Monat	Kälteſter Monat	Unterſchied
Cumana	29°1	26°7	2°4
Funchal	24°2	17°8	6°4
Rom	25°0	5°6	19°4
Stockholm	17°8	— 5°1	22°9
Enontekis	15°3	— 18°1	33°4

*) Nach Humboldts lign. isoth. p. 516 und der großen Tafel p. 602.

**) ibid. p. 518 und Tafel p. 602.

Dies gilt natürlich noch mehr von den abſoluten jährlichen Extremen. Auf Parrys Nordpolexpedition war der höchſte Thermometerſtand + 15°5 C. der niedrigſte — 48°7 C. der Unterſchied folglich 64°2 *); am Aequator iſt der Unterſchied der jährlichen Extreme kaum 10° — 12° C.

Mit jener Regel, daß der Unterſchied der Jahreszeiten nach dem Pole zu größer wird, ſteht eine andere in Verbindung, dieſe nämlich, daß die Sommertemperatur und die Temperatur des wärmſten Monats bei weitem nicht im nämlichen Verhältniſſe abnimmt als die mittlere Temperatur des Jahres. Nach den bereits gedachten Beiſpielen iſt die Abnahme:

	Der mittleren Temp. des Jahres	Der Sommer Temp.	Der Temp. des wärmſten Monats
10°27 — 41°53	11°,9	4°,7	4°,1
42°53 — 59°20	10°,1	7°,4	7°,2
59°20 — 68°30	8°,5	3°,9	2°,5
10°27 — 68°30	30°,5	16°,0	13°,8

Man begreift leicht wie wohlthätig die verhältnißmäßig hohe Sommertemperatur auf die Vegetation der kälteren temperirten und der polaren Zone einwirken muß, und daß nur deswegen die Getraidearten und die Küchengewächſe noch an den Orten gedeihen, deren mittlere jährliche Temperatur unter den Gefrierpunkt fällt.

---

*) Parry Journal of a voyage etc. London, 1821. Die mittlere Sommertemperatur war + 2°8 C., die mittlere Wintertemperatur — 33°3, der Unterſchied alſo 36°1.

So wie zwiſchen dem wärmſten und dem kälteſten Monat der Unterſchied gegen den Pol größer wird, ſo iſt dies auch mit dem Unterſchiede der übrigen Monate der Fall. Daher iſt die Ankunft des Frühlings weit plötzlicher und bemerkbarer in dem nördlichen als in dem ſüdlichen Europa, daher löſen ſich in der Polarzone der Winter und Sommer unmittelbar ab. —

Auch die conſtante Temperatur des Bodens nimmt von dem Aequator regelmäßig ab. Humboldt fand ſie in der Ebene des tropiſchen Amerikas = 25° — 26°, in Cairo iſt ſie 22°,5 in Geneve 10°,4 in Upſala 6°,5, in Enontekis 1°,7 *). Vergleichen wir hiermit die jährliche Mitteltemperatur der genannten Oerter; Aequator 27°,5, Cairo 22°,6, Geneve 9°,6, Upſala 5°,5 Enontekis — 2°8, ſo ſcheint man annehmen zu dürfen, daß die Temperatur des Bodes innerhalb der Wendekreiſe etwas niedriger iſt als die Mitteltemperatur der Atmoſphäre, in der wärmeren temperirten Zone dieſer gleich und in der kälteren temperirten und der polaren Zone etwas höher **).

Die Ausdünſtung ſcheint von dem Pole gegen den Aequator zuzunehmen. Dies wird ſchon daraus wahrſcheinlich, daß nach der gewöhnlichen Erfahrung eine erhöhte Temperatur die Ausdünſtung vermehret und daß nach meteorologiſchen Beobachtungen die Ausdünſtung im Sommer weit bedeutender iſt als im Winter. So iſt ſie z. B. in Rom in den drei Wintermonaten = 9 Zoll 5 Lin. P. M.; in den drei Sommermonaten

---

*) Humboldt lign. is. p. 599 et seq. Flora Lapponica p. LI.

**) Cfr. Humboldt lign. isoth. l. c.

= 28 Z. 3 L. *). Auch eine Vergleichung der jährlichen Ausdünſtung an Orten verſchiedener Breite, ſcheint dies zu beweiſen; ſo iſt zum B. die Ausdünſtung

in Liverpool 35 Z. 2 L. P. M. **).
in Mancheſter 41 — 7 — — — ***).
in Turin 42 — 8 — — — †).
in Rom 73 — 5 — — — ††).

Da mir aber aus der heißen Zone keine dergleichen Beobachtungen bekannt ſind, und aus der temperirten im ganzen doch nur von wenigen Orten; ſo wage ich nicht in dieſer Hinſicht das Geſetz der Abnahme zu beſtimmen.

Der Feuchtigkeitsgrad der Atmoſphäre ſcheint gleichfalls gegen den Aequator zu im Steigen zu ſeyn. Zwar haben wir mehr hygrometriſche Beobachtungen als Beobachtungen über die Ausdünſtung, allein die Zahl iſt doch nicht hinlänglich um dem Einfluß der Localverhältniſſe zu entgehen, auch ſind die Inſtrumente gewöhnlich nicht vergleichbar †††); ich wage daher auch hier kein Geſetz aufzuſtellen, ſondern beſchränke mich auf einzelne Beiſpiele. Da Humboldt den Sauſ-

*) Nach 7jährigen Beobachtungen (1811 — 1817) Conti's und Calendrelli's in opuscoli astronomici.

**) Dabson cfr. Robertson Natural history of the atmosphere Vol. I. p. 201. London, 1808, 8vo.

***) ibid. p. 202.

†) Nach 5jährigen Beobachtungen (1807 — 1811); annales de l'observatoire de Turin par Vasalli Eaudi.

††) Nach den bereits gedachten Beobachtungen Contis und Calendrellis. —

†††) Cfr. 1. Abth. §. 3.

ſureſchen Hygrometer, womit er in Südamerika beob⸗achtete, mit dem verglichen hat, womit täglich in Ge⸗neve Beobachtungen angeſtellt werden *), ſo dürfte eine Vergleichung der ſüdamerikaniſchen und der Genfer⸗Beobachtungen nicht unintereſſant ſeyn. Nach Hum⸗boldt iſt der mittlere Stand des Hygrometers in Südamerika zwiſchen dem Niveau des Meeres und 500 Toiſen = 86° Sauſſure **); in Geneve (203 T.) iſt er 84°,4 ***); bringen wir aber den letzteren zu dem nämlichen Thermometerſtand als den erſteren (von 9°,7 C. zu 25°,3 †), ſo wird der mittlere Stand für Ge⸗neve nur 59°,5, alſo weit niedriger als in der heißen Zone.

Die Menge des fallenden Regens gehört zu den⸗jenigen klimatiſchen Verhältniſſen, welche von den lo⸗calen Beſchaffenheiten der Gegend beſonders abhängig ſind. Die Nähe des Meeres, der Berge, der Wälder vermehrt ſie, die Trockenheit, Nacktheit des Bodens vermindert ſie, und dies in dem Grade, daß die jähr⸗liche Regenmenge an zwei nicht ſehr entfernten Orten bisweilen ſehr weſentlich verſchieden iſt. Dies erhellt aus den Sammlungen der Regen⸗Beobachtungen; die wichtigſten dieſer Sammlungen ſind ein Verzeichniß von den Regenquantitäten 80 verſchiedener meiſtens euro⸗päiſcher Oerter in Rozier Journal de Physique 1791, mitgetheilt von Cotte; ein anderes von Toaldo

*) Voyage Part. hist. T. 2. p. 104.

**) Tableau physique. p. 97.

***) Bibliothéque universelle.

†) Bei dieſer Reduction habe ich mich der Tafel in Saussure Essai sur l'Hygrometrie p. 92. bedient.

ebendaſelbſt aus 48 italieniſchen Orten; ein drittes aus 30 Orten in England von Dalton in den memoirs of Manchester Vol. 5., und endlich einige Beobachtungen in den Ephemerides Manheimenses. In Daltons Verzeichniß iſt die Regenmenge derjenigen Stadt, wo der mehrſte Regen fällt, 62 Pariſ. Zoll. 8 Lin.; in der wo am wenigſten fällt 18 Z. 3 L.; in dem Verzeichniſſe Toaldos iſt das Maximum 92 Z. 2 L., das Minimum 23 Z. 3 L.; und zwiſchen 4 Orten auf St. Domingo, deren Regenmenge Cotte geliefert hat, iſt der Unterſchied ſo groß daß ſie an einem 214 Z. an einem anderen nur 50 Z. beträgt. Es wird hierdurch klar, daß man die mittlere Regenmenge auf verſchiedener Breite nur mit Hülfe einer ſehr bedeutenden Zahl von Beobachtungen beſtimmen kann. Humboldt beſtimmt ſie in der heißen Zone zu 70 Zoll, in Nordamerika auf 40° Br. zu 40 Z. in Europa nur zu 18 Zoll *), wonach ſie alſo gegen den Pol zu bedeutend abnimmt. Dieſe Hauptregel iſt allerdings richtig; allein der Unterſchied der Zonen doch wohl geringer. Die mittlere Menge der 30 Oerter, deren Regenmenge Dalton liefert, iſt 32 Z. 9 L.; dieſe Zahl iſt zwar für das nördliche Europa zu hoch, weil England bekanntlich ein regnigtes Land iſt; von den bei Cotte angeführten Orten liegen 73 zwiſchen 44° und 60° n. Br. folglich in der kälteren temperirten Zone; das Medium dieſer iſt 24 Z. 5 L.: nehmen wir ferner auch auf einige Beobachtungen in den Manheimer Ephemeriden und anderswo Rückſicht, ſo

*) Tableau physique p. 100. Auf der beigefügten Karte ſteht für Europa 25 Zoll.

ſo glaube ich, daß man für das nördliche Europa (und vielleicht für die ganze kältere temperirte Zone) die mittlere Regenmenge zu 25 Zoll beſtimmen darf. Gröſser wird ſie für das ſüdliche Europa; die Liſte Toaldos aus 48 italieniſchen Orten giebt als Medium 42,7 Zoll, welches jedoch etwas zu hoch ſeyn dürfte, weil zwiſchen dieſen Orten eine verhältnißmäßig große Zahl von See- und Gebirgsſtädten iſt. Nach einer Menge neuerer Materialien aus Italien, die ich benutzt habe *), glaube ich die mittlere Menge für Italien (und wahrſcheinlich für das ſüdliche Europa überhaupt) zu 35 — 40 Zoll beſtimmen zu dürfen. Weiter gegen den Aequator in dem nördlichen Afrika wird zwar die Regenmenge geringer (z. B. Algier 25 Z. 7 L.); dieſe Abnahme iſt aber eine Wirkung der afrikaniſchen Sandwüſten und findet nicht überall auf derſelben Breite Statt; ſo iſt z. B. die Regenmenge in Charleſtown, 33° n. Br., 47 Z. 11 L. Daß nicht in Südamerika allein die Regenmenge der heißen Zone die, welche außerhalb der Wendekreiſe Statt findet, ſo bedeutend übertrifft, erhellt daraus, daß die jährliche Regenmenge in Bombey 96 Z. 1 L. P. M. **) und in Calcutta 74 Z. 3 L. ***) beträgt. Auch an der Weſtküſte Afrikas ſoll die Menge des Regens bedeutend ſeyn; im inneren aber von dieſem Continente, ſo wie auch in Perſien und

---

*) Dieſe werden in meiner Ueberſicht der pflanzengeographiſchen Verhältniſſe Italiens aufgeführt werden.

**) Nach zweijährigen Beobachtungen. Journal de Physique 1820. Januar.

***) Gleichfalls nach zweijährigen Beobachtungen. Asiatick researches. T. 2. Calcutta 1790. p. 471.

Arabien iſt die Regenmenge wahrſcheinlich geringer als in der wärmeren temperirten Zone.

Mit der Regenmenge ſteht bei einer Vergleichung der heißen und temperirten Zone die Zahl der Regentage im umgekehrten Verhältniſſe; nach einer Menge von Beobachtungen; die ich der Weitläuftigkeit halber nicht aufführen kann, glaube ich als eine jährliche Mittelzahl für das nördliche Europa 150 — 160 Tage, für das ſüdliche Europa dagegen 90 — 100 Tage annehmen zu dürfen; für die heiße Zone wird die Zahl wahrſcheinlich noch geringer. Auch hier haben die Localverhältniſſe einen bedeutenden Einfluß. Aus dem umgekehrten Verhältniſſe der Menge des Regens und der Zahl der Regentage folgt, daß die Regenmaſſe bei einem jeden Regenfalle in der heißen Zone viel größer iſt; welches auch die gewöhnlichen Erfahrungen beſtätigen; ſchon bei einer Vergleichung des ſüdlichen und nördlichen Europa iſt ein ſolcher Unterſchied bemerklich. In der heißen Zone iſt an den mehrſten Stellen der Regen auf eine oder zwei jährliche Perioden (Regenzeiten) beſchränkt; welches außerhalb der Wendekreiſe nicht der Fall iſt; doch iſt ſchon in dem ſüdlichen Europa die Vertheilung der Regenmenge zwiſchen den verſchiedenen Jahreszeiten ungleicher als in dem nördlichen.

Schnee iſt ein unbekanntes Meteor in den Ebenen der heißen Zone; die abſolute Aequatorial-Grenze im alten Continente erreicht ſchwerlich den 30ſten Grad; im neuen aber faſt den Wendekreis des Krebſes; denn man hat auf den nördlichen weſtindiſchen Inſeln Beiſpiele von Schnee gehabt; wenn man aber ſolche Oerter ausſchließt, wo der Schnee zu den höchſt ſeltenen

Phänomenen gehört, die in vielen Jahren gar nicht eintreffen, ſo darf man die Aequatorial-Grenze in Europa auf 40° in Amerika etwa auf 30° beſtimmen. —

Die Mittel zur Kenntniß des electriſchen Zuſtandes der Atmoſphäre ſind noch zu unvollkommen, und die hierher gehörigen Beobachtungen noch zu wenig zahlreich um mit einigem Grade von Gewißheit das gegenſeitige Verhältniß der Zonen zu beſtimmen *). Da man indeß in den Polarländern eine ſehr ſtarke Luftelectricität ſpürt, dieſe dagegen nach Humboldts Berichte **) in den niederen Gegenden der heißen Zone gering iſt; ſo ſcheint man eine Abnahme derſelben vom Pole gegen den Aequator annehmen zu dürfen; welches auch durch die feuchte Luft der heißen Zone und die trockne Luft der kalten erklärbar wird. Inſofern indeß die Luftelectricität als Blitz hervortritt, ſcheint das umgekehrte Verhältniß Statt zu haben; doch iſt dies Phänomen zu ſehr von den Localverhältniſſen abhängig, und es ſind überhaupt zu wenige Beobachtungen vorhanden, um dies als Geſetz aufſtellen zu können. —

Was die Richtung der Winde betrifft, ſo findet zwiſchen den tropiſchen und extratropiſchen Erdtheilen der Unterſchied Statt, daß in jenen die Winde viel regelmäßiger ſind, ja die Richtung die nämliche bleibt. Dies gilt zwar im eigentlichſten Sinne nur von den Winden, welche über die großen Weltmeere der heißen Zone wehen; die Regelmäßigkeit zeigt ſich aber auch deutlich genug in den Continenten und Inſeln. In dem atlantiſchen und ſtillen Meere herrſcht

*) Siehe 1ſte Abth. §. 7.

**) Tableau physique p. 100.

bekanntlich innerhalb der Wendekreiſe und auch etwas außerhalb derſelben ein ſteter öſtlicher Wind (Paſſat), welcher theils nach den Hemiſphären theils nach der Breite und den Jahreszeiten bald etwas gegen Norden bald etwas gegen Süden geht; in dem indiſchen Meere herrſcht theils der Paſſat, theils zwei Winde, welche halbjährig mit einander abwechſeln (Moussons) *). Ferner ſind an den Küſten viele zwar örtliche aber dabei ſehr regelmäßige Winde; worunter auch die täglich wechſelnden See- und Land-Winde zu rechnen ſind. Dieſe letzteren finden auch, wenigſtens im Sommer, nicht ſelten an den Küſten des mittelländiſchen Meeres Statt.

Je mehr man ſich den Polarzirkeln nähert, je weniger regelmäßig wird die Richtung des Windes **). Localverhältniſſe haben übrigens auch hier einen entſchiedenen Einfluß.

Die Stärke des Windes nimmt in der Regel gegen den Aequator zu; die heftigſten Orkane finden innerhalb der Wendekreiſe Statt. —

Die Durchſichtigkeit der Atmoſphäre und die dadurch bedingte Stärke des Lichtes, nimmt gleichfalls gegen den Aequator zu. Schon die gewöhnliche Erfahrung lehrt uns, daß in dem ſüdlichen Europa die Luft heiterer, die Farbe des Himmels dunkler iſt als in dem nördlichen. Von zuverläſſigen kyanometriſchen

*) Halley Philos. Transact. No. 183. p. 153. — Humboldt voyage, Part. hist. Vol. 2.

**) Eine Ueberſicht der relativen Verhältniſſe der Winde in ſämmtlichen Orten, in welchen Beobachtungen angeſtellt ſind, würde doch immer von großem Intereſſe ſeyn.

Beobachtungen kenne ich nur die von Humboldt *), nach welchem der mittlere Stand des Sauſſureſchen Kyanometers in der heißen Zone am Niveau des Meeres = 23° iſt, in Paris dagegen 16°. Daß die Luft in der heißen Zone durchſichtiger iſt, obgleich ſie eine größere Menge von Dünſten enthält; rührt wohl daher, daß die Dünſte wegen der höheren Temperatur ſich in einem durchſichtigeren Zuſtande befinden. Die Vertheilung des Lichts zwiſchen den Jahreszeiten iſt übrigens nach der Breite verſchieden. Die längere ja wohl gar ununterbrochene Gegenwart des Sommerlichtes im Sommer muß in der kälteren temperirten Zone und der Polarzone auf die Pflanzenwelt günſtig einwirken.

§. 32.

Vergleichung der Vegetation verſchiedener Breiten-Zonen.

Es wird gewöhnlich behauptet: die Vegetation nehme wie die Temperatur von den Polen gegen den Aequator zu. Dieſe Behauptung iſt größtentheils wahr; es darf aber hier der Unterſchied zwiſchen der Maſſe und der Mannigfaltigkeit der Vegetation nicht überſehen werden. Die Maſſe wird theils durch Zahl theils durch Größe der Individuen, die Mannigfaltigkeit durch die Zahl der Arten oder Formen überhaupt, entweder im Verhältniß zu dem Areal oder zu den Individuen beſtimmt. Eine nur mit Erica vulgaris bewachſene Strecke Landes bietet eine größere Maſſe dar als eine Wieſe von der nämlichen Größe, allein die

*) Tableau physique p. 103.

Mannigfaltigkeit iſt in dieſer weit größer; ein Tannenwald enthält eine größere Maſſe als eine Heide, aber eine geringere Individuenzahl; und das nämliche Verhältniß findet Statt zwiſchen einer Heide und einer mit Rennthiermoos (Cenomyce rangiferina) bewachſenen Strecke.

Die Größe der Individuen nimmt allerdings von dem Aequator gegen die Pole ab; die heiße Zone enthält eine weit größere Menge von Bäumen und Sträuchern als die temperirte; innerhalb des Polarkreiſes vertreten Sträucher die Stelle der Bäume, und zuletzt kommen nur Staudengewächſe und Kräuter vor. Was indeß die Extreme von Größe betrifft, ſo iſt der Vorzug der heißen Zone weniger entſchieden. Zwar kommen in dieſer Palmen und Eucalypten vor, welche eine Höhe von 150 Fuß erreichen, der Boabab (Adansonia digitata), deſſen Stamm einen Durchmeſſer von 77 Fuß erreicht. Der Drachenbaum (Dracaena Draco) von 45 Fuß *) im Durchſchnitt; allein die temperirte Zone hat Nadelhölzer aufzuweiſen, welche in Hinſicht der Höhe jenen tropiſchen Bäumen wenig nachſtehen; Ceroxylon andicola vielleicht der höchſte bekannte Baum (160 — 180 Fuß) wächſt zwar in der heißen Zone aber in einer temperirten ja faſt kalten Region; die dickſtämmigen Kaſtanien auf dem Etna laſſen ſich mit den Adanſonien vergleichen **) und Nordamerika

*) Brown general rem. Humboldt voyage part. hist. V. 1. p. 248. et seq.

**) Der berühmte Baum Castagno di cento cavalli hat an der Wurzel nach meiner Meſſung 180 Fuß im Umfange; allein ich finde es noch immer zweifelhaft, ob die einzelnen jetzt vor-

hat Platanen, Europa Eichen von ſehr bedeutendem Durchmeſſer *). —

Was dagegen die Zahl der Individuen betrifft, ſo ſcheint ſie gegen den Aequator nicht zu wachſen. Schon der Umſtand, daß in der heißen Zone die Individuen in der Regel größer ſind, leitet uns zu der Vermuthung, daß deren auf gleichem Areal wenigere vorhanden ſeyn müſſen; ferner fehlt in den Ebenen und niederen Regionen der heißen Zone der Raſen welcher in der temperirten eine ſo große Menge von Individuen enthält; und eben ſo ſind die in den außertropiſchen Gegenden ſo zahlreichen Flechten und Mooſe in den tropiſchen weit ſparſamer vorhanden, und dies überwiegt wohl weder die Dichtigkeit der Wälder, noch der Umſtand, daß man in der heißen Zone, wo eine bedeutende Feuchtigkeit ſich mit einer hohen Temperatur vereinigt, eine Menge von phanerogamen Schmarotzer- und Schling-Pflanzen findet, welche gleichſam eine zweite Bodendecke bilden.

Die Maſſe der Vegetation iſt jedoch wegen der bedeutenderen Größe der Individuen im heißen Klima überwiegend, abgeſehen von der Beſchaffenheit des Bodens. Vergleichen wir aber die Maſſe der wirklich vorhandenen Vegetation in den tropiſchen und außertropiſchen Theilen der Erdoberfläche, ſo wird doch,

---

handenen Theile wirklich nur einen Baum gebildet haben; es ſind aber auf dem Etna andere vorhanden, wo der jetzt noch völlig unverletzte Stamm von ſehr bedeutendem Umfange iſt; ſo hat der Castagno di St. Agata 70 Fuß, della nave 64 Fuß an der Wurzel, 57 Fuß in einer Höhe von 4 Fuß über dem Boden; della navella 57 Fuß an der Wurzel.

*) Humboldt l. c.

weil in jenen ſo große Strecken unfruchtbar ſind (vornehmlich die Sandwüſten Afrikas) wahrſcheinlich die Vegetationsmaſſe im Verhältniß zum Areal, in den extratropiſchen Gegenden überwiegend ſeyn.

Schwieriger noch wird die Unterſuchung der vegetativen Mannifaltigkeit. Man ſieht leicht ein, daß man hier nicht die allgemeinen, alle bekannten Pflanzen umfaſſenden Werke benutzen kann; denn da z. B. die temperirte Zone uns viel genauer bekannt iſt, als die heiße, ſo würde dieſer nach jenen Werken eine zu geringe Zahl von Pflanzen anheim fallen. So wird man z. B. daraus, daß Persoons Synopsis 14500 Pflanzen von extratropiſchen 7100 von tropiſchen Gegenden enthält keinen richtigen Schluß auf die Mannigfaltigkeit jener oder dieſer machen können. Allein auch die Vergleichungen der Floren einzelner Länder haben ihre Schwierigkeiten. Erſtlich iſt es bei einer ſolchen Vergleichung nothwendig, daß die beiden Länder von gleichem Umfange ſind; denn die Mannigfaltigkeit läßt ſich nicht nach der Zahl der Arten auf jeder Quadratmeile beſtimmen, weil viele Arten ſehr verbreitet ſind und deshalb das kleinere Land eine verhältnißmäßig größere Zahl bekommt. So enthält z. B. der nordöſtliche Theil von Seeland nach Schumachers Enumeratio 900 phanerogame Pflanzen, ganz Dänemark nur 1034. Persoons Synopsis enthält von ganz Europa 4860 Pflanzen; Decandolles Synopsis aber, welche ohngefähr gleichzeitig iſt, für Frankreich allein 3200 Pflanzen. Zweitens darf die phyſiſche Beſchaffenheit der beiden Länder nicht gar zu ungleich ſeyn. So begreift man leicht, daß ein ebenes von Wäldern entblößtes gleichförmiges Land in

Hinſicht des Vorkommens und deshalb auch in Hinſicht der Vegetation nicht ſolche Verſchiedenheiten darbietet als ein Land, worin Ebenen, Hügel oder Berge und Thäler, Wälder, Seen, Sümpfe u. ſ. w. mit einander abwechſeln. Am reichhaltigſten wird die Vegetation in einem Lande, welches ſich über die Meeresfläche ſo bedeutend erhebt, daß die verſchiedenen Regionen, verſchiedene Klimate haben. Drittens iſt es nothwendig, daß beide Länder ohngefähr mit der nämlichen Sorgfalt in botaniſcher Hinſicht unterſucht ſind.

Man wird hieraus leicht ſchließen, wie unzuverläßig der Beweis für die gegen den Aequator zunehmende Vegetation iſt, den Willdenow in ſeinem Grundriſſe der Kräuterkunde führt, und welcher von da in ſo viele botaniſche Lehrbücher und geographiſche Werke übergegangen iſt. Dieſer Beweis liegt in folgender Vergleichung: Südgeorgien hat 2 Pflanzen, Spitzbergen 30, Lappland 534, Island 553, Schweden 1299, Mark Brandenburg 2000, Piemont 2800, Coromandel 4000, Jamaica 4000, Madagaſcar 5000. Dieſe Länder ſind erſtlich von ſehr ungleichem Umfange, und ſehr ungleicher phyſiſcher Beſchaffenheit, z. B. die Mark Brandenburg eine Ebene, Piemont ein Land, das ſich bis zur Schneelinie erhebt; bei einigen müſſen die cryptogamen mit in Anſchlag genommen ſeyn, bei anderen nicht; daß Spitzbergen nur 30, Südgeorgien nur 2 Pflanzen erhält, liegt ohne Zweifel im Mangel an Unterſuchungen; Madagaſcar werden 5000 Pflanzen zugeſchrieben, obgleich Persoons Synopsis, welche vollſtändiger iſt als das Wildenowſche Werk, nur 80 Pflanzen von dieſer Inſel enthält; Coromandel enthält 4000, obgleich Persoons Synopsis vom ganzen tropiſchen

Aſien nur 1900 enthält, Jamaica eine gleiche Zahl obwohl Swartz Flora von ganz Weſtindien nur 788 hat. Für die 3 letzteren Länder ſind die Zahlen keinesweges nach den aus denſelben bekannten Pflanzenarten beſtimmt, ſondern nach einer bloßen Vermuthung, welche ſich wiederum darauf gründet, daß dieſe Länder als tropiſche ſehr pflanzenreich ſeyn müſſen; und wir haben daher einen ſo ſchönen Cirkel im Beweiſe als man ſich nur wünſchen kann.

Daß die Zahl der Arten von der Polar-Zone bis zu dem nördlichen Europa, und von da bis zum ſüdlichen wächſt, läßt ſich nicht bezweifeln. Lappland, deſſen Flora jetzt ſehr wohl bekannt iſt, hat nach Wahlenberg 500 phanerogame und beinahe 600 cryptogame Pflanzen; Dänemark, welches doch bedeutend kleiner iſt, dagegen 1034 phanerogame und wenigſtens 2000 cryptogame *). Großbrittannien und Skandinavien enthalten zuſammen 1600 phanerogame Pflanzen und etwa 3000 cryptogame; die Länder, deren Vegetation Decandolles Flore Française behandelt, ſelbſt nach Abziehung derjenigen Pflanzen, welche nur über 4000 Fuß vorkommen, doch 3498 phanerogame und 2300 cryptogame **). Ferner kennen wir aus Großbrittannien 1430, aus Griechenland 2335 phanerogame Pflanzen ***); obgleich jenes Land viel genauer unter-

*) Schumachers Enumeratio 2 Th. enthält 1300; allein ſeit der Herausgabe dieſes Werkes ſind ſehr viele Algen, Lichenen und Jungermannien entdeckt.

**) Und doch ſind die Cryptogamen in dieſen Ländern ſchwerlich ſo genau unterſucht als in jenen beiden. —

***) Sibthorps Flora enthält zwar eine weit kleinere Zahl

ſucht iſt. Schwieriger iſt es die Frage zu beantworten, ob von der wärmeren temperirten Zone zur heißen die Vegetation mannigfaltiger wird. Es ließe ſich gegen eine ſolche Annahme anführen: daß die Barbarey obgleich ziemlich unterſucht nach Desfontaines Flora nur 1443 phanerogame Pflanzen hat, Aegypten, deſſen Vegetation auch recht wohl bekannt iſt, nur 773; die Sammlung von Smith aus Congo 573, die der däniſchen Botaniker aus Guinea 478; Smeathmanns Herbarium aus Sierra Leone 450, W. Brass vom Cap Coaſt 250 *); ferner daß Swartz's Flora Weſtindiens nur 788 **), Lunans Flora von Jamaica 1213 ***) und v. Buchs Ueberſicht der canariſchen Flora nur 513 Pflanzen enthält; endlich daß von den 3880 Pflanzen, welche Humboldt und Bonpland auf ihrer Reiſe gefunden haben, nur 1262 unter 200 Toiſen vorkommen. Dieſer Beiſpiele ungeachtet ſcheint doch innerhalb der Wendekreiſe, wo keine von dem allgemeinen Klima unabhängige phyſiſche Beſchaffenheit der Gegend Ausnahmen verurſacht, die Zahl der Arten größer zu ſeyn als in der wärmeren temperirten Zone der nördlichen Halbkugel; denn erſtlich iſt

---

von Cryptogamen als wir von England kennen; allein Griechenland iſt in ſolcher Hinſicht gar zu wenig unterſucht.

*) R. Brown observations. Hornemann de indole plantarum Guineensium.

**) Doch darf hierbei nicht überſehen werden, daß, wie es ſcheint, Swartz nicht alle von ihm gefundenen Arten, ſondern nur die neuen oder weniger bekannten aufgenommen hat; allein man kannte vor ihm nur wenige Pflanzen aus dieſen Gegenden.

***) Decandolle Dict. des sciences nat. T. 18. p. 395.

keine jener tropiſchen Gegenden ſo genau unterſucht als das ſüdliche Europa, Aegypten iſt ein ſehr gleichförmiges Land, die Barbarey wegen des Bodens weniger fruchtbar, die Weſtküſte Afrikas vielleicht aus beiden Gründen pflanzenarm, Jamaika und die canariſchen Inſeln ſind es vielleicht, weil ſie Inſeln ſind *); wenn man zweitens bedenkt, daß Humboldt und Bonpland zwar einen großen Theil von Südamerika bereiſt aber nicht lange an den einzelnen Orten verweilt haben, auch größtentheils die gebirgigten Länder unterſuchten, ſo ſcheint ſelbſt jene geringere Zahl keine unbedeutende Mannifaltigkeit vorauszuſetzen; kommt nun hinzu, daß aus Indien, welches doch bei weitem nicht hinreichend unterſucht iſt, wenigſtens 4000 Pflanzen bekannt ſind, und daß Braſilien nach den Berichten der neueren Reiſenden einen außerordentlichen Pflanzenreichthum darbieten ſoll; und endlich der Umſtand, daß gegen den Aequator die Pflanzen in der Regel weniger geſellſchaftlich werden (ſiehe unten), welches eine größere Artenzahl vorausſetzt, — ſo darf man wohl ſelbſt von der wärmeren temperirten zu der heißen Zone eine Vermehrung der Arten annehmen **). Wenn man dagegen die Zahl der Arten nicht mit der Zahl der Individuen, ſondern mit dem Areal vergleicht, ſo iſt es wohl möglich, daß ſie für die temperirte Zone größer wird, denn dieſe ſchließt verhältnißmäßig nicht ſo viele unfruchtbare Landſtrecken ein ***).

---

*) Dies darf ich doch keineswegeſ als entſchieden annehmen. Cfr. unten §. 42.

**) Beſtimmte Zahlenverhältniſſe wage ich nicht aufzuſtellen.

***) Humboldt meint, daß die Zahl der Arten mit dem Areal verglichen auf 0°,46° und 68° n. Br. ſich wie 12:4:1 ver-

Allein obgleich es demnach nicht unwahrſcheinlich iſt, daß in der nördlichen Halbkugel die Mannigfaltigkeit der Pflanzenwelt von der heißen Zone zu der wärmeren temperirten abnimmt; ſo glaube ich keinesweges, daß dies in der ſüdlichen Halbkugel der Fall iſt; wenigſtens bieten die zwei Erdtheile derſelben, welche uns in Hinſicht ihrer vegetabiliſchen Erzeugniſſe einigermaßen bekannt ſind, nämlich die Südſpitze Afrikas und der extratropiſche Theil von Neuholland, eine ſolche Mannigfaltigkeit dar, wie ſie nirgends in der heißen Zone Statt findet. So hat R. Brown aus Neuholland und v. Diemens Land 3760 phanerogame Pflanzen mitgebracht, von welchen mehr als die Hälfte zwiſchen 33° — 35° ſ. Br. gefunden ſind; und doch ſind nur die Küſten unterſucht; von Afrikas Südſpitze hatte ſchon Thunberg 3842 Pflanzen; jetzt kennt man wohl gegen 5000.

Noch ſchwieriger wird es das relative Verhältniß der Gattungen und Arten, oder die Mannigfaltigkeit im Großen zu beſtimmen *). Hier iſt es erſtlich noch viel nothwendiger, daß das Areal gleich ſey; denn da die Gattungen in der Regel ſehr große Verbreitungsbezirke einnehmen, ſo bekommt das kleinere Areal im Verhältniß eine zu große Zahl von Gattungen. Persoons Synopsis enthält 2300 Gattungen mit 21500 Arten; das Verhältniß beider 1 : 9,3 findet

---

halten; welcher Meinung ich dem bereits gedachten zufolge durchaus nicht beitreten kann.

*) Cfr. Humboldt Prolegomena p. XVII. Decandolle in Dictionnaire des scienc. nat. T. 18. p. 400.

man in keiner einzigen Flora. Zweitens iſt es auch hier nothwendig, daß die verglichenen Länder in gleichem Grade unterſucht ſind, denn durch ſpätere Entdeckungen wird die Zahl der Gattungen nicht in demſelben Grade vermehrt, als die der Arten; aus dem Grunde nämlich, daß die älteren Autoren, welche zuerſt das Land unterſuchten, vorzüglich die Hauptformen beachteten, und nahe verwandte Arten nicht unterſchieden. So iſt das Verhältniß der Gattungen zu den Arten in Linnés Flora Lapponica 1 : 1,9, in Wahlenberg's dagegen 1:2,3; in Michaux's Flora von Nordamerika 1:2,6 in Purſh's 1:4,1. Endlich wird dieſe Unterſuchung auch deshalb ſchwierig, weil die Anſicht der Autoren von dem Begriffe Gattung ſehr verſchieden iſt; bei dem, der geneigt iſt viele Gattungen anzunehmen, wird natürlich das Verhältniß kleiner, größer dagegen bei demjenigen, der die weniger ausgezeichneten Gruppen lieber als Unterabtheilungen einer Gattung aufſtellt.

Daß die Gattungen von der Polarzone zu der kälteren temperirten Zone und von dieſer zu der wärmeren temperirten nicht im nämlichen Grade als die Arten an Zahl zunehmen, und daß alſo inſofern die beiden erſteren Zonen eine relativ größere Mannigfaltigkeit der Hauptformen zeigen; kann mit vollem Fuge angenommen werden. So iſt das Verhältniß der Gattungen und Arten in Lappland 1 : 2,3, in Grönland 1:2,3, in Dänemark 1:2,7, obgleich letzteres Land kleiner iſt und deshalb eine im Verhältniß zu den Arten größere Zahl von Gattungen haben müßte. In Großbrittanien und Skandinavien zuſammen iſt das Verhältniß 1:3,5, in Frankreich dagegen 1:5; in Groß-

brittannien 2:3,3, in Griechenland 1:4,2 *), obgleich erſteres Land viel genauer unterſucht iſt und deswegen eine verhältnißmäßig kleinere Zahl von Gattungen enthalten müßte. Ob aber weiter gegen den Aequator die relative Zahl der Gattungen in Abnahme iſt, wage ich aus Mangel an Materialien nicht zu beſtimmen. Zwar enthält die heiße Zone eine Menge ſehr zahlreicher Gattungen, allein es kommen dort auch nicht wenige vor, welche aus einer geringen Artenzahl beſtehen. Uebrigens muß in Hinſicht der relativ größeren Zahl der Gattungen in der polar- und der kälteren temperirten Zone bemerkt werden, daß dieſe nicht ſo ſehr aus einer großen Zahl dieſen Zonen eigenthümlichen Gattungen herrührt, ſondern vielmehr daher, daß von einer Menge von Gattungen aus der wärmeren temperirten und der heißen Zone, in jenen Zonen einzelne Repräſentanten vorhanden ſind.

Am größten wird aber die Schwierigkeit bei Beſtimmung des Verhältniſſes, zwiſchen den natürlichen Familien einerſeits und den Gattungen und Arten anderſeits. Die Verbreitungsbezirke der Familien ſind nämlich noch größer als die der Gattungen, die Anſichten der Autoren noch mehr verſchieden; auch beſitzen wir bis jetzt keine vollſtändige Darſtellung der natürlichen Familien. Bedienen wir uns der natürlichen Familien von Juſſieu, ſo finden wir hier wie bei den Gattungen, daß die relative Mannigfaltigkeit von der wärmeren temperirten bis zur Polar-Zone zunimmt. Das Verhältniß der Familien zu den Arten iſt nämlich:

---

*) Die Vergleichung verdient um ſo mehr Vertrauen, da der nämliche Botaniker die Floren beider Länder herausgegeben hat.

in Lappland ſ ſ ſ 1:9
in Dänemark ſ ſ ſ 1:18
in Großbrittanien ſ 1:20
in Griechenland ſ ſ 1:31

In Persoons Synopsis iſt es 1:226.

Nachdem wir ſolchermaßen die Maſſe der Vegetation und die Mannigfaltigkeit derſelben in den Breiten-Zonen verglichen haben; wollen wir jetzt die Verſchiedenheiten und Uebereinſtimmungen der Pflanzenformen, und zwar zuerſt die Familien, welche die verſchiedenen Zonen uns darbieten, berückſichtigen. In dieſer Hinſicht muß man aber wohl die charakteriſirenden und die vorherrſchenden (dominirenden) Familien unterſcheiden; jene ſind die, welche einer Zone entweder ganz eigenthümlich ſind oder doch wenigſtens in dieſer ihr Maximum haben; dieſe ſind ſolche, welche den größten Theil der Vegetation bilden; und dies zwar entweder in Hinſicht der Artenzahl oder in Hinſicht der Größe und Zahl der Individuen (Maſſe der Vegetation). —

Die in §. 20 angeführten Urſachen, weshalb nicht die geographiſchen Verhältniſſe aller Familien behandelt ſind, verurſachen, daß dieſe Vergleichung weder vollſtändig noch völlig genau werden kann. Ich muß hier noch mehr als an andern Stellen in dieſem Werke daran erinnern, daß daſſelbe nur die Grundzüge einer Pflanzengeographie enthält.

I. Die charakteriſirenden Familien der verſchiedenen Zonen.

a. Folgende Familien gehören der heißen Zone faſt ausſchließlich an; außerhalb derſelben

ſind

ſind höchſtens nur einzelne Repräſentanten vorhanden.

Palmae Jus.

Musae Jus.

Scitamineae (Scitamineae et Cannae Brown).

Piperaceae Kunth.

Nopaleae DCand.

Melastomeae Jus.

Meliaceae Jus.

Guttiferae Jus.

Sapindacae Jus.

Anonaceae Jus.

b. Folgende haben in der heißen Zone ihr Maximum, allein ſie kommen in der wärmeren temperirten ſo häufig vor, daß man die dort wachſenden Arten nicht als bloße Repräſentanten betrachten kann.

Aroideae Jus.

Laurineae Jus.

Apocyneae Jus.

Terebinthaceae Jus.

Aurantia Jus.

c. Folgende haben gleichfalls ihr Maximum in der heißen Zone, kommen aber bis zum Polarkreiſe vor.

Filices Brown *).

Urticeae Jus. (excl. Piperaceis).

---

*) Eigentlich iſt das Maximum wie es ſcheint, bei den Wendekreiſen. Cfr. §. 29.

Euphorbiaceae Juss.
Solaneae Juss.
Convolvulaceae Juss.
Leguminosae Jus. (die zwei Gruppen Cassieae und Mimoseae faſt rein tropiſch.
Malvaceae Jus.

d. Von folgenden großen Familien ſind eine oder mehrere Gruppen tropiſch, eine oder mehrere extratropiſch:

Von Gramineis Jus. ſind Paniceae, Chlorideae, Sacchарineae, Olyreae, Oryzeae und Bambusaceae Kunth entweder ganz tropiſch oder haben in der heißen Zone ihr Maximum.

Von Cyperaceis Jus. iſt dies mit den eigentlichen Cyperaceis der Fall.

Von Orchideis Jus. iſt es mit einer Gruppe der Fall, für welche die Linnéſche Gattung Epidendron als typus zu betrachten iſt *).

Von Labiatis im weiteſten Sinne **): Verbenaceae Kunth.

Von Borragineis Jus. die welche nicht zu den Linnéſchen Asperifolien gehören; alſo Borragineae non nuciferae.

Von Rubiaceis Jus. die welche nicht zu den Stellatis Lin. gehören.

e. In der wärmeren temperirten Zone haben folgende Familien ihr Maximum:

*) Cfr. Brown gen. rem.

**) ibid.

Restiaceae Brown.
Liliaceae DCand.
Irideae Jus.
Thymelae Jus.
Proteaceae Jus.
Chenopodeae DCand.
Asperifoliae Lin. v. Boragineae nuciferae.
Labiatae Jus.
Ericaceae Jus.
Compositae Adans.
Stellatae Lin. v. Rubiaceae stellatae.
Ficoideae Jus.
Myrtineae Jus.
Geranieae Jus.
Caryophylleae Jus.

f. In der temperirten Zone, überhaupt ohne auffallenden Unterſchied des kälteren und wärmeren Theiles derſelben, haben folgende Familien ihr Maximum:

Coniferae Jus.
Amentaceae Jus.
Campanulaceae Jus.
Umbelliferae Jus.
Rosaceae Jus.
Cruciferae Jus.
Ranunculaceae Jus.

und von den Gramineis die Gruppen: Bromeae, Agrostideae, Hordeaceae Kunth.

g. Folgende ſcheinen in der kälteren temperirten und ſubpolaren Zone einen größeren Quotient zu bilden:

Fungi Jus.

von den Cyperaceis: die Gruppe Cariceae.

h. In der Polarzone ſcheinen folgende ihr Maximum zu haben *).

Lichenosae Achar.

Musci Jus.

Gentianeae (doch nur Sectio 1ma Brown).

Saxifrageae Juſ.

von den Caryophylleis: die Gruppe Alsineae Decand.

von den Amentaceis: die Gruppe Saliceae Richard.

II. Die durch Zahl der Arten herrſchenden Familien ſind:

a. In der heißen Zone: Leguminosae, Gramina, Rubiaceae, Compositae, Euphorbioceae, Urticeae; und zwar in der hier gewählten Reihenfolge. Doch finden in den verſchiedenen Continenten und den verſchiedenen Gegenden einige Abänderungen Statt. –

b. In der wärmeren temperirten Zone ſind die zahlreichſten Familien: Compositae, Leguminosae, Gramina, und zwar in der nördlichen Hemiſphäre in dieſer Folge; in der ſüdlichen auch auf dem Cap; in Neuholland aber übertreffen die Leguminosae die Compositas an Zahl. Nach dieſen drei Familien fol-

*) Die mehrſten auch in der Alpenregion der temperirten Zone.

gen in der nördlichen Halbkugel im alten Continent: Labiatae, Caryophylleae, Cruciferae, Umbelliferae; und die Zahlen dieſer 4 Familien weichen unter ſich nur wenig ab; im neuen Continente aber: Amentaceae, Rosaceae, Cyperaceae, Vacciniaceae DC.; im ſüdlichen Afrika: Geranieae, Ericaceae, Eicoideae, Proteaceae *); in dem extratropiſchen Neuholland: Myrtineae, Proteaceae, Cyperaceae, Epacrideae.

c. In der kälteren temperirten Zone ſind, wenigſtens in Europa und Aſien: Gramina, Compositae, Cyperaceae, Leguminosae, Cruciferae, Amentaceae, Rosaceae, Umbelliferae und Caryophylleae die zahlreichſten Familien. In Nordamerika gehen Umbelliferae und Cruciferae aus dieſer Klaſſe heraus, und die Amentaceae erhalten einen höheren Platz.

d. In der Polarzone ſcheinen unter den Phanerogamen: Cyperaceae (Cariceae nämlich), Gramina, Compositae, Caryophylleae (Alsineae), Amentaceae (Saliceae) und Saxifrageae die größte Zahl von Arten zu haben; doch werden alle dieſe Familien von den Moſen und Flechten übertroffen.

III. Was endlich die durch Zahl und Größe der Individuen (Maſſe der Vegetation) vorherr-

---

*) Vielleicht übertreffen dieſe ſogar die Gräſer.

ſchenden Familien betrifft; ſo darf ich ſie wegen Mangel ſowohl an eigener Beobachtung als hinlänglicher Materialien, für die heiße Zone nicht beſtimmen; ohne Zweifel bieten auch die verſchiedenen Theile derſelben bedeutende Verſchiedenheiten dar; doch ſind es wahrſcheinlich die nämlichen Familien, welche an Arten die reichſten ſind, weil in dieſer Zone wenige geſellſchaftliche Pflanzen vorkommen. In der temperirten Zone der nördlichen Halbkugel ſcheinen die Gramina und Amentaceae (in dem kälteren Theile zugleich die Coniferae) die vorherrſchenden zu ſeyn; denn jene bilden die Hauptmaſſe der unmittelbaren Bodendecke, dieſe die Hauptbeſtandtheile der Wälder. Nach dieſen Familien folgen im alten Continent wahrſcheinlich die Ericaceae, weil ſie ſehr große Strecken faſt ausſchließend bedecken. An der Südſpitze Afrikas ſcheinen die Proteaceae, Ericaceae, Ficoideae, Jrideae die herrſchenden in dem extratropiſchen Neuholland Proteaceae, Myrtineae und Epacrideae. In den Polarländern bilden wahrſcheinlich die Gramina, Cariceae und Amentaceae den größten Theil der Vegetationsmaſſe. —

Einen genaueren Begriff der Uebereinſtimmung und des Unterſchiedes der Zonen erhalten wir durch eine Ueberſicht der gemeinſchaftlichen Gattungen. Unter 372 Gattungen, welche nach Nova gen. etc. in Südamerika bis auf einer Höhe von 200 Toiſen angetroffen werden, ſchließen nur 80, alſo nicht einmal $\frac{1}{4}$, auch europäiſche Arten ein *); von 286 weſtindiſchen

*) Mit Vorſatz habe ich Südamerika nicht mit Nordamerika, ſondern mit Europa verglichen, weil die Länder, deren Vege-

Gattungen ſind 72 o. $\frac{1}{4}$ europäiſch; von 255 Gattungen aus Guinea 68 o. etwas über $\frac{1}{4}$, von 668 oſtindiſcher 220 o. $\frac{1}{3}$ *). Zur Vergleichung der wärmeren und kälteren temperirten Zone mögen folgende Beyſpiele dienen. Von 548 Gattungen in Griechenland und 439 in Großbrittanien ſind 380 gemeinſchaftlich. Die Uebereinſtimmung der kälteren temperirten und polaren Zone wird aus einer Vergleichung Dänemarks und Lapplands ſichtbar; die Totalſumme der Gattungen iſt in Dänemark 387 in Lappland 214; die Zahl der gemeinſchaftlichen 198. —

Nicht unwichtig wäre es zu wiſſen, welche Zone die mehrſten eigenthümlichen Formen erzeugt. Da die Geſammtzahl der Gattungen von dem Pole gegen den Aequator zunimmt, ſo iſt es begreiflich, daß gleichfalls die Zahl derjenigen Gattungen, welche in Gegenden auf höherer Breite nicht vorkommen, alſo in ſo fern eigenthümlich ſind, zunehmen muß. Es ſcheint aber, daß die eigenthümlichen Gattungen, wenigſtens von der Polarzone zu den Wendekreiſen, ſich in einem ſtärkeren Verhältniſſe als die Gattungen überhaupt vermehren.

Da wir bereits oben §. 13. bemerkt haben, daß bei den Arten eine Ausdehnung des Verbreitungsbezirkes von 30 geographiſchen Breitengraden ſelten, von 10° — 15° aber gewöhnlich ſey; ſo ſieht man leicht ein, daß nur wenige Pflanzen (und dies meiſtens cryp-

---

tation Purſh's Flora enthält, ſich faſt unmittelbar an die von Humboldt unterſuchten Gegenden anſchließen, und deshalb nothwendig viele Gattungen gemeinſchaftlich werden mußten. —

*) Oſtindien liegt zum Theil außerhalb der Wendekreiſe.

togame) in der heißen Zone, und zugleich in der Mitte der temperirten Zone angetroffen werden.

Als Unterschied der heißen und temperirten Zone kann auch bemerkt werden, daß geſellſchaftliche Pflanzen in jener weit ſeltener ſind als in dieſer. In dieſer Hinſicht berufe ich mich unter andern auf Humboldts Bemerkung, daß in der heißen Zone Südamerikas in der Ebene kaum andere geſellſchaftliche Pflanzen angetroffen werden als Rhizophora mangle, Sesuvium Portulacastrum, Croton argenteum und Bambusa quinduensis *).

Die Zahl der holzartigen Gewächſe nimmt gegen den Aequator bedeutend zu. Die mehrſten Familien, welche oben als der tropiſchen Zone eigenthümlich angeführt ſind, ſchließen nur Bäume und Sträucher ein (Palmae, Guttiferae, Anonaceae, Sapindaceae, Melastomeae), Familien, deren Arten in der temperirten Zone entweder völlig oder größtentheils Kräuter ſind, bieten in der heißen Zone Bäume und Sträucher dar, z. B. Leguminosae (deren zwei tropiſche Gruppen Mimosae und Cassieae nur aus holzartigen Gewächſen beſtehen, und die dritte Gruppe, Papilionaceae, auch viele dergleichen einſchließt), Malvaceae, Compositae, Filices; ſelbſt Gräſer nähern ſich innerhalb der Tropen der Baumform. Nach Decandolles Bemerkung **) hat Gujana 225 bekannte Bäume, Frankreich 74, — welche zu den Geſammtzahlen der in beiden Ländern vorkommenden phanerogamen Pflanzen $\frac{1}{5}$ und $\frac{1}{30}$ betragen. In der Polarzone verſchwinden die

*) Prolegomena XXI.

**) Dict. des scienc. nat. T. 18. p. 398.

Bäume faſt gänzlich, doch findet man noch Sträucher und Staudengewächſe, beſonders Weiden. Merkwürdig iſt die Seltenheit der einjährigen Gewächſe, ſowohl in der heißen Zone als in der Polarzone. Decandolle giebt die Zahl dieſer in Lappland zu 36, in Frankreich zu 1073, in Gujana zu 37 an *).

Zu den characteriſtiſchen Zügen der Vegetation in der temperirten und kalten Zone gehört auch der Laubfall; in der heißen Zone behalten die Bäume und Sträucher bekanntlich ihre Blätter das ganze Jahr hindurch, in der temperirten, beſonders in dem kälteren Theile derſelben, ſo wie in der Polarzone fallen ſie im Herbſte ab, und kommen im nächſten Frühjahre wieder zum Vorſchein. Hiervon machen in der polaren und der kälteren temperirten Zone faſt nur die Nadelbäume eine Ausnahme. In der wärmeren temperirten Zone zeigt ſich immer mehr und mehr die Annäherung zu der heißen, indem die Zahl der immergrünen Bäume und Sträucher allmählich zunimmt. —

Die Blätter nehmen von dem Pole gegen den Aequator in der Regel an Größe beſonders an Breite zu, und werden auch mehr zuſammengeſetzt; man bedenke die großen Blätter der Palmen und Musae, die vielen breitblättrigen Bäume aus den Familien der Anonaceae, Malvaceae, Melastomeae u. ſ. w., welche in der heißen Zone vorkommen, ferner die ſehr zuſammengeſetzten Blätter der Mimoſen und anderer tropiſcher Familien. Auch die Blumen nehmen an Größe zu; die größten bekannten Blumen ſind wohl die der ſüd-

*) ibid. p. 399.

amerikaniſchen Aristolochia, welche nach Humboldt *) ſo groß ſind, daß die Kinder ſie als Mütze tragen können, und der Rafflesia Brown, in Java, deren Durchſchnitt 3 engliſche Fuß beträgt **). Man vergleiche die kleinen unanſehnlichen Blumen unſerer Bäume aus den Familien der Amentaceae und Coniferae mit den großen Blumen der mehrſten tropiſchen Bäume. Beiſpiele von Blumen von einem ſehr zuſammengeſetzten Bau liefert die Familie der Apocyneae und andere der heißen Zone. Auch an hohen lebhaften Farben der Blumen übertreffen die tropiſchen Pflanzen die extratropiſchen; doch kommen in der Polarzone viele Blumen mit ſehr reinen wenn auch nicht ſo lebhaften Farben vor; in der kälteren temperirten Zone ſind die ſchmutzigen blaſſen Farben vorherrſchend. Die Blumen und Blätter ſind innerhalb der Wendekreiſe glänzender. Getrennte Geſchlechter ſind unter den tropiſchen Pflanzen etwas häufiger als unter den extratropiſchen; in Perſoons Synopſis iſt die Zahl der tropiſchen Pflanzen aus den Klaſſen Monoecia und Dioecia gleich der der extratropiſchen, während die Totalſummen der tropiſchen und extratropiſchen Pflanzen bei Perſoon ſich wie 1:2 verhalten. In der Polarzone ſteigt jedoch die relative Zahl der Pflanzen mit getrenntem Geſchlechte, hauptſächlich wegen der vielen Salices und Carices. In Hinſicht der Beſtandtheile bieten die Tropenpflanzen weit häufiger Beiſpiele von ei-

*) Anſichten p. 202.

**) R. Brown an account of a new genus named Rafflesia. Transact. of the linnean soc. Vol. XIII. London, 1821. 4to.

genthümlichen Stoffen, aromatibus, kräftigen Arzney= mitteln, ſtarken Giften u. ſ. w. *) dar.

Bereits oben iſt erwähnt, wie ſchwierig es iſt, die geographiſche Vertheilung der Pflanzen nach ihrer Entwickelung zu beſtimmen. Es ſcheint jedoch hier das Geſetz obzuwalten, daß die Vollkommenheit der Pflanzen im Allgemeinen gegen den Pol zu abnimmt. Doch iſt dieſe Vertheilung nicht dergeſtalt, daß die vollkommneren Hauptgruppen gänzlich der heißen Zone, die unvollkommneren der temperirten und kalten gehören; ſondern es ſind aus jeder Hauptgruppe die vollkommneren Untergruppen innerhalb, die unvollkommneren außerhalb der Wendekreiſe. So hat unter den Acotyledonen die Familie der Farrenkräuter ihr Maximum innerhalb oder in der Nähe der Wendekreiſe; unter den Monocotyledonen iſt dies mit den Palmen der Fall; die Lilien haben in der wärmeren temperirten, die Gräſer und Halbgräſer in der kälteren temperirten und kalten Zone ihr Maximum; und in den beiden letzteren Familien ſind wiederum die mehr entwickelten kleineren Gruppen tropiſch, die weniger entwickelten extratropiſch. Unter den Dicotyledonen läßt ſich der Beweis dieſes Geſetzes nicht ſo leicht durchführen, weil wir bisjetzt keine Ueberſicht der Entwickelungsſtufe derſelben beſitzen und weil ſie unter ſich mehrere Stufenfolgen bil=

*) Es ließen ſich gewiß noch ſehr viele Verſchiedenheiten der tropiſchen und extratropiſchen Vegetation angeben; dieſe werden aber diejenigen, welche ſelbſt die Tropenwelt unterſuchten, beſſer darſtellen können. Ich verweiſe deshalb auf die Werke Humboldts, vorzüglich aber auf ſeine Ideen zu einer Phyſiognomik der Gewächſe. Anſichten p. 157 et seq.

den; doch iſt es merkwürdig, daß die Leguminosae und Malvaceae, welche ſehr entwickelte Pflanzenformen ſind, in der heißen Zone ihr Maximum haben; die weniger entwickelten Compositae, Cruciferae, Umbelliferae in der temperirten Zone. Freilich kommen auch außerhalb der Wendekreiſe ſehr entwickelte Formen vor, als die Rosaceae, Ranunculaceae, — und dieſe haben ſogar da ihr Maximum; allein alsdann findet man in der heißen Zone gewöhnlich noch vollkommnere analoge Formen, z. B. für die Ranunculaceae die Anonaceae.

Es laſſen ſich allerdings viele Vegetations-Verſchiedenheiten der Breitenzonen durch die klimatiſchen Verſchiedenheiten erklären. So läßt ſich wohl aus der gegen den Aequator zunehmenden Temperatur herleiten: daß die Individuen größer werden, daß die holzartigen Monocotyledonen, deren lockerer innerer Bau die Kälte nicht verträgt, faſt nur innerhalb der Wendekreiſe gedeihen, daß die holzartigen Gewächſe überhaupt dort häufiger ſind; daß eine größere Mannigfaltigkeit der Formen ſowohl hinſichtlich der Zahl der Arten als der einzelnen Theile der nämlichen Pflanze ſich darbietet; daß lebhaftere Farben und mehrere eigenthümliche Stoffe ſich zeigen. Doch wirkt, bei den beiden letzteren Eigenſchaften wenigſtens, auch die Stärke des Lichts; und ſo läßt es ſich erklären, warum in der Polarzone die Farben reiner werden; denn hier wirkt während des ſehr kurzen Vegetations-Cykluſſes das Sonnenlicht faſt ununterbrochen. Der periodiſche Laubfall hat in der nach dem Pol zu immer ungleicher werdenden Vertheilung der Wärme, der Mangel des grünen Raſens in der heißen Zone in der ungleichen

Vertheilung des Regens ſeinen Hauptgrund. Es bleiben aber doch immer ſehr viele Verſchiedenheiten der Vegetation, vorzüglich in Hinſicht der Formen, welche aus dem Klima keineswegeges hergeleitet werden können.

2tes Stück.

Vergleichung verſchiedener Längenzonen.

§. 33.

Klima.

Schon lange war es bekannt, daß in der nördlichen Halbkugel die Temperaturverhältniſſe der verſchiedenen Continente unter ſich nicht gleich ſind; allein erſt Humboldt hat mit Hülfe meteorologiſcher Beobachtungen dieſen Satz außer allen Zweifel geſetzt, ihn genauer beſtimmt, und die irrige Meinung gehoben, daß der Unterſchied des neuen und alten Continents überall gleich ſey. Nach ihm findet zwiſchen beiden Continenten innerhalb der Wendekreiſe kein Unterſchied Statt, außerhalb derſelben wird der Unterſchied gegen den Pol zu immer größer. Den erſten Theil dieſes Satzes beweiſt Humboldt durch Vergleichung folgender Oerter, welche in den beiden Continenten ohngefähr auf der nämlichen Breite liegen:

Senegambia	26°5.	Cumana	27°7.
Madras	26°9.	Antilles	27°5.
Batavia	26°9.	Veracruz	25°6.
Manilla	25°6.	Havanna	25°6.

Wozu man noch hinzufügen kann, daß in Calcutta die mittlere Temperatur 27°2 beträgt *); dieſe Stadt

*) Nach zweijährigen Beobachtungen. Asiatick researches. T. . p. 471.

liegt ½ Grad ſüdlicher als Havanna. — Doch bleibt in Hinſicht Afrikas noch mancher Zweifel übrig. Der zweite Theil des Satzes wird durch folgende Beiſpiele bewieſen:

Iſotherme Linie	Weſtlicher Theil des alten Continents	Oeſtlicher Theil des neuen Continents
0°	66° — 68° n. Br.	54°
5°	60°	48°
10°	51°	42°30′
15°	43°	36°
20°	33°	29°

Oder

N. Br.	Mittlere Temperatur		
	Im alten Continente	In neuen Continente	Unterſchied.
30°	21°4 C.	19°4	2°0
40°	17°3	12°5	4°8
50°	10°5	3°3	7°0
60°	4°8	— 4°6	9°4

Die iſothermen Linien laufen alſo in der heißen Zone ohngefähr mit dem Aequator parallel, weichen in der temperirten und kalten dagegen immer mehr und mehr von dieſer Richtung ab, und zwar ſo, daß ſie von den Meridianen Europas und des nördlichen Afrikas gegen Weſten bedeutende Aequatorial-Biegungen *) leiden; das nämliche iſt gegen Oſten der Fall. Schon

*) Ich habe mich der Ausdrücke „Aequatorial- und Polar-Biegung," ſtatt der Humboldtſchen „concave und convexe" bedient, weil die letzteren weniger bezeichnend ſind.

eine Vergleichung des weſtlichen und öſtlichen Europas überzeugt uns davon *).

St. Malo	12°5.	Wien	10°3.
Amſterdam	10°9.	Warſchau	9°2.
Kopenhagen	7°6.	Moskau	4°5.
Upſala	5°5.	Petersburg	3°8.

Daß Sibirien auf gleicher Breite weit kälter iſt als Europa iſt bekannt. Pekin liegt einen Grad ſüdlicher als Neapel, und doch hat die letztere Stadt eine mittlere Temperatur von 17°4 jene nur 12°7 **). Im Weſten der alleghaniſchen Gebirge erleiden, Humboldts Meinung zufolge, die iſothermen Linien von der Oſtküſte ab keine Biegungen; er ſtützt dieſe Meinung vorzüglich auf die Beobachtungen Drakes in Cincinnati; dagegen kommen ſie an der Weſtküſte Nordamerikas dem Pol näher; und demnach werden die Weſtküſten beider Continenten viel wärmer als die Oſtküſten.

Weit geringer ſcheint der Unterſchied zwiſchen den verſchiedenen Theilen der ſüdlichen Halbkugel zu ſeyn; wenigſtens findet in der wärmeren temperirten Zone eine auffallende Uebereinſtimmung Statt **):

Port Jackſon	33°51′ ſ. Br.	19°3 C.
Die Capſtadt	33°53′ " "	19°4 "
Buenos Ayres	34°36′ " "	19°7 "

In Hinſicht der jährlichen Vertheilung der Wärme iſt die Hauptregel, daß die Temperatur der Jahreszeiten unter ſich bei den Aequatorial-Biegungen einer iſothermen Linie mehr abweicht als bei den Polarbie-

*) Humboldt l. c, p. 509.

**) Humboldt l. c.

***) ibid. p. 566.

gungen, und daß auf gleicher Breite in den verſchiedenen Continenten die Sommertemperatur weniger als die mittlere jährliche Temperatur abweicht. Folgende Zahlenverhältniſſe werden dieſe Regel erläutern *).

Iſoth. Linie	Weſtlicher Theil des alten Continents.			Oeſtlicher Theil des neuen Continents.		
	Som. Temp.	Wint. Temp.	Unterſchied.	Som. Temp.	Wint. Temp.	Unterſchied.
0°	+ 12°	— 10°	22°	+ 13°	— 17°	30°
5°	16°	— 4°	20°	19°	— 10°	29°
10°	20°	+ 2°	18°	22°	— 1°	23°
15°	23°	7°	16°	26°	+ 4°	22°
20°	27°	15°	12°	27°	12°	15°

New York hat einen Sommer wie Rom, einen Winter wie Copenhagen; Pekin einen Sommer wie Cairo, einen Winter wie Upſala **).

Auf den Feuchtigkeitszuſtand, ſo wie auf die übrigen klimatiſchen Verhältniſſe ſcheint die geographiſche Länge keinen weſentlichen Einfluß zu haben; doch iſt das Klima in dem tropiſchen Südamerika weit feuchter als in Afrika und Neuholland, vielleicht auch als in Indien. —

§. 34.

Vegetation.

In Hinſicht der Maſſe der Vegetation ſcheint in der Regel zwiſchen den verſchiedenen Meridianen kein be-

*) ibid p. 515, 519, 521 et seq.

**) ibid p. 522.

bemerkbarer Unterſchied zu ſeyn; doch iſt das tropiſche Afrika wegen ſeines trocknen Bodens viel ärmer als Südamerika. Auf die Zahl der Arten und die vorherrſchenden und characteriſtiſchen Formen hat dagegen die geographiſche Länge einen bedeutenden Einfluß; doch müſſen wir hier die verſchiedenen Zonen wohl unterſcheiden.

Innerhalb des Polarkreiſes ſo wie auch in den ſubpolaren Ländern iſt der Unterſchied der Vegetation auf verſchiedenen Meridianen ſehr gering. Von den aus Grönland bekannten Pflanzenarten wächſt kaum $\frac{1}{6}$ nicht in Lappland; von grönländiſchen Gattungen fehlen hier nur 2, Coptis und Streptopus, und dieſe kommen beide in Nordamerika vor. Unter den auf den Expeditionen Roß's und Parry's entdeckten Pflanzen*) ſind wenige vorhanden, welche nicht in Lappland wachſen; von dem nördlichſten Siberien und Nordamerika haben wir keine beſonderen Verzeichniſſe; es ſcheint aber die Zahl der eigenthümlichen Pflanzen gering zu ſeyn. Faſt die Hälfte der von Wormskiold in Kamtſchatka gefundenen Pflanzen ſind europäiſch; und von Gattungen fehlen nur 8 — 10 in Europa; und dieſe ſind nordamerikaniſch. Geringer iſt die Uebereinſtimmung Nordamerikas mit Europa; in Pürſh's Flora iſt $\frac{1}{7}$ der Arten europäiſch, und wenn man diejenigen ausſchließt, welche vielleicht übergeführt ſeyn können, nur $\frac{1}{10}$; die mehrſten der gemeinſchaftlichen Arten gehören der kälteren temperirten Zone; doch fehlt

*) Die Ausbeute der letzteren Expedition kenne ich, zum Theil wenigſtens, aus einer Sammlung, welche Prof. Hornemann beſitzt. —

es auch nicht an Beiſpielen von Pflanzen, die in den ſüdlichen Provinzen Nordamerikas und der wärmeren temperirten Zone des alten Continents vorkommen, in den kälteren Theilen beider Continente fehlen, z. B. Plantago Lagopus, Pancratium maritimum, Stipa juncea, Lithospermum apulum, Malope malacoides, Zapania nodiflora. Unter 716 Gattungen kommen 480 s. $\frac{2}{3}$ auch in Europa oder dem nördlichen Afrika vor. Die weſentlichſten Verſchiedenheiten zwiſchen dem weſtlichen Theile des alten und dem öſtlichen des neuen Continents ſcheinen folgende zu ſeyn:

1. Die Familien Cruciferae, Umbelliferae, Caryophylleae und Labiatae ſind weit zahlreicher im alten Continent. Die Cruciferae bilden, wie bereits in §. 27 gezeigt iſt, in Nordamerika $\frac{1}{67}$, in Europa nach einer Mittelzahl $\frac{1}{20}$. Die übrigen 3 Familien verhalten ſich folgendermaßen:

	Nordamerika.	Frankreich.	Dänemark.
Umbelliferae	$\frac{1}{34}$	$\frac{1}{21}$	$\frac{1}{23}$
Caryophylleae	$\frac{1}{34}$	$\frac{1}{23}$	$\frac{1}{21}$
Labiatae	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{23}$	$\frac{1}{25}$

2. Von den Compositis ſind die Gruppen Cichoriaceae und Cynarocephalae weit ſparſamer in Nordamerika vorhanden. Dagegen hat Nordamerika die beiden außerordentlich zahlreichen Gattungen Aster und Solidago (beinahe $\frac{1}{3}$ ſämmtlicher Compositae), welche im alten Continente wenige Arten haben. Die ganze Familie ſcheint im neuen Continente etwas reicher. Cfr. §. 26.

3. Die Familie Campanulacae iſt weit zahlreicher im alten Continente; Lobeliaceae dagegen häufiger im neuen; und dieſe beiden verwandten Familien ſubſtituiren einander gegenſeitig.

4. Eben ſo ſubſtituiren die Familien Vacciniacae und Ericaceae einander; dieſe fehlt ganz im neuen Continent; jene iſt hier weit zahlreicher als im alten.

5. Die Familien Coniferae und Amentaceae ſind in Nordamerika weit zahlreicher. Man bedenke die große Zahl der nordamerikaniſchen Eichen und Fichten. Doch iſt in Hinſicht der Individuen der Unterſchied wohl weniger bedeutend; in beiden Continenten bilden die Bäume dieſer Familien die Hauptmaſſe der Wälder.

6. In Nordamerika zeigen ſich Repräſentanten mehrerer tropiſchen Familien, welche auf gleicher Breite in Europa und Nordafrika fehlen; z. B. Nopaleae, Scitamineae, Cycadeae, Anonaceae, Sapindaceae, Melastomeae, andere tropiſche Familien, welche in beiden Continenten Repräſentanten haben, oder im Allgemeinen vom Aequator abnehmen, ſind im neuen Continente zahlreicher z. B. Palmae, Laurineae, Apocyneae, Terebinthaceae, Paſsifloreae und die Untergruppen Caſsieae und Mimoseae. Auch enthält Nordamerika eine größere Menge tropiſcher Gattungen als Europa und Nordafrika auf gleicher Breite; und die ganze Vegetation hat einen dem tropiſchen ähnlicheren Anſtrich, die Zahl der holzartigen Gewächſe iſt

größer *), es zeigen ſich Bäume mit breiten glänzenden Blättern und prachtvollen Blumen (Magnolia, Liriodendron, Aesculus), mit gefiederten Blättern (Acacia, Schrankia, Gleditschia, Robinia). Weniger entſchieden iſt es, welche von beiden Continenten eine größere Mannigfaltigkeit im Allgemeinen darbietet; zwar kennen wir eine weit bedeutendere Pflanzenzahl von dem alten, allein es iſt auch genauer unterſucht. Die Wälder ſind ohne allem Zweifel weit mannigfaltiger im neuen; denn ſie beſtehen hauptſächlich aus den beiden in dieſem Continente zahlreichen Familien Amentaceae und Coniferae. Hinſichtlich der Eigenthümlichkeit ſcheint es zwar, daß Nordamerika eine größere Zahl von Gattungen habe, die in Europa und Nordafrika fehlen, als umgekehrt; allein ein großer Theil dieſer Gattungen iſt Nordamerika nicht eigen, ſondern kommen auch in dem tropiſchen Amerika vor und haben da ihre Maxima. Anderſeits hat Nordamerika den großen Familien der Cruciferae, Umbelliferae, Caryophylleae und Labiatae der alten Welt nichts entgegen zu ſtellen. —

Weit weniger als Nordamerika unterſcheidet ſich die Vegetation Sibiriens von der europäiſchen. Unter 1113 Arten in Gmelins Flora ſind faſt die Hälfte europäiſch, unter 334 Gattungen nur 15, welche nicht in Europa vorkommen. Doch muß bemerkt werden,

---

*) Nach Humboldt hat Nordamerika 137 Bäume, deren Stamm 30 Fuß überſteigt, Europa nur 45 Prolegomena p. XIX.

daß Sibirien ſich dem Aequator nicht ſo ſehr nähert als Nordamerika, und gegen denſelben ſich über die Meeresfläche erhebt. Uebrigens zeigt Sibirien in einzelnen Gattungen eine Annäherung zur nordamerikaniſchen Flora; Robinia, Phlox, Aesculus, Mitella, Claytonia u. a. können als Beiſpiele dienen; die Gattungen Aster, Solidago, Spiraea, welche in Nordamerika ihre Maxima haben, ſind in Sibirien zahlreicher als in Europa. Die charakteriſtiſchen Züge der ſibiriſchen Flora ſcheinen folgende: 1. daß die Gattung Astragalus dort ungemein zahlreich iſt; 2. daß die Gattung Artemisia auch da ihr Maximum erreicht. 3. daß dort eine große Menge von Salzpflanzen, Halophyten, meiſtens aus der Familie der Chenopodeae vorkommen, die zugleich hinſichtlich der Individuenzahl vorherrſchen; und wozu der ſalzige Boden die Urſache iſt. 4. daß die Familien der Cucurbitaceae und Polygoneae dort zahlreicher ſind als ſonſt wo; welches vielleicht auch von der Gruppe der Cynarocephalae gilt. Wie ſehr die Flora Kamtſchatkas mit der europäiſchen übereinſtimmt, und daß jedoch zur nordamerikaniſchen Annäherungspunkte aufzuweiſen ſind, iſt bereits oben bemerkt.

Die Flora Japans ſcheint dagegen von der des weſtlichen Theiles der alten Welt ebenſo verſchieden, als die nordamerikaniſche es iſt. Unter 358 Gattungen kommen 270 s. $\frac{4}{5}$ in Europa oder Nordafrika vor, und eine gleiche Zahl trifft man in Nordamerika. Von den 88 Gattungen, welche im weſtlichen Theile des alten Continents fehlen, kommen 43 in Nordamerika vor; die übrigen hat Japan größtentheils mit Indien gemein. Anderſeits hat Japan und das weſtliche alte

Continent 30 Gattungen gemeinſchaftlich, welche in Nordamerika vermißt werden. Auch auf Japan nimmt die Vegetation einen mehr tropiſchen Anſtrich an; der tropiſchen Familien kommen hier mehrere vor und ſie ſind zahlreicher als in Europa und dem nördlichen Afrika z. B. Cycadeae, Scitamineae, Musae *), Palmae, Anonaceae, Sapindaceae; China iſt zu wenig bekannt, um mit den übrigen Welttheilen auf derſelben Breite verglichen werden zu können.

In der heißen Zone wollen wir zuerſt Aſien und Amerika vergleichen. Die mehrſten Familien ſind freilich beiden Continenten gemeinſchaftlich, und zwiſchen beiden ohngefähr gleichförmig vertheilt; indeß begegnen uns doch auch Familien-Verſchiedenheiten, von welchen die wichtigſten folgende zu ſeyn ſcheinen:

1. Die Nopaleae oder Cerei ſind Amerika eigen.
2. Die Piperaceae haben in dieſem Welttheile ein entſchiedenes Maximum; denn ſie bilden nach dem Humboldtſchen Werke in der unterſten Region $\frac{1}{33}$, in Indien nur $\frac{1}{157}$. Humboldt **) meint, daß $\frac{7}{8}$ der Piperaceen in Amerika vorkommen.
3. Auch die Melastomeae ſind häufiger in Südamerika. Perſoons Synopſis enthält 133 Arten von dem tropiſchen Südamerika, und nur 7 von dem tropiſchen Aſien. Später ſind zwar hier einige neu entdeckt, beſonders kommen im indiſchen

*) Doch wird die Frucht der Musa nicht reif, und dieſe Pflanze iſt daher wohl ſchwerlich einheimiſch. Cfr. Flora Japonica. p. 130.

**) Nova genera T. I. p. 72.

Hochlande mehrere vor; allein Südamerika iſt doch immer viel reicher; Humboldt und Bonplands Monographie der beiden Gattungen Melastoma und Rhexia enthält 110 Arten, und neuerdings iſt in Braſilien eine große Menge entdeckt.

4. Dies gilt auch von den Solaneis, welche in der heißen Zone Südamerikas etwa $\frac{1}{34}$, in Indien nur $\frac{1}{157}$ bilden; von den Boragineis $\frac{1}{28}$ in Amerika, $\frac{1}{89}$ in Indien; und von den Passifloreis, welche in Aſien äußerſt ſparſam ſich zeigen.

5. Ein weniger überwiegendes aber doch immer deutliches Maximum in Südamerika haben die Rubiaceae, welche hier $\frac{1}{19}$ bilden, während ſie in Indien nur $\frac{1}{29}$ ausmachen; Compositae dort $\frac{1}{18}$ — $\frac{1}{19}$, hier $\frac{1}{33}$ — $\frac{1}{24}$ (cfr. §. 26.) und die Palmen (cfr. §. 23). Von den Farrenkräutern und Orchideen dagegen läßt ſich dieſes wohl nicht behaupten; denn nach Wallichs Entdeckungen in Napaul bilden jene dort $\frac{1}{16}$ der Vegetation, und ſind dieſe auch in ſehr bedeutender Menge vorhanden.

6. Dagegen ſcheinen die Scitamineae in der heißen Zone Aſiens ein entſchiedenes Maximum zu haben. Roxburghs Flora Indica hat deren 77 (von welchen doch ein paar aus Afrika ſind). Humboldts Werk enthält nur 3.

7. Die Leguminosae ſind nach §. 28. zahlreicher in Aſien, denn ihr Quotient iſt da $\frac{1}{8}$, in dem tropiſchen Amerika wahrſcheinlich $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{11}$.

8. Auch die Familien der Tiliaceae, Cucurbitaceae (excl. Passifloreis) und Labiatae ſcheinen in Aſien zahlreicher zu ſeyn.

Dieſe Vergleichung führt uns zu der Annahme, daß innerhalb der Wendekreiſe Amerika einen größeren Grad von Eigenthümlichkeit hat als Aſien; dies beſtätigt auch eine Vergleichung der Gattungen. In Perſoons Synopſis kommen von dem tropiſchen Aſien 644, von dem tropiſchen Südamerika 928 Gattungen vor; von dieſen ſind 316 beiden gemeinſchaftlich. Doch muß hier bemerkt werden, erſtlich daß Perſoons Synopſis von Amerika eine größere Zahl von Pflanzen enthält als von Aſien, zweitens daß das Hochland von Südamerika ſchon damals beſſer bekannt war als das aſiatiſche, und daß daher aus dieſen Urſachen eine größere Zahl eigenthümlicher Formen ſich dort zeigen muß. Doch kommen von 372 Gattungen, welche nach Nova genera etc. unter 200 T. wachſen, nur 121 o. $\frac{1}{3}$ in Aſien vor.

Was endlich die gemeinſamen Arten betrifft, ſo hat man zwar als Regel aufgeſtellt, daß keine Pflanzenart im alten und neuen Continent zugleich vorkomme. Es ließen ſich indeß etwa 200 Arten angeben, welche von den botaniſchen Autoren als beiden Continenten gemeinſchaftlich aufgeführt werden (z. B. Rhynchospora aurea, Scirpus dichotomus, Eleocharis capitata, Cyperus distans, Paspalus filiformis, Anthistiria ciliata, Hypaelytrum argenteum, Pistia stratiotes, Sphenoclea zeylanica, Rhizophora mangle, Scoparia dulcis). Mehrere dieſer 200 ſind wohl in dem einen Continente nicht urſprünglich zu Hauſe; bei anderen ſind vielleicht die Arten nicht völlig identiſch; allein es läßt ſich doch nicht leugnen, daß es, beſonders unter den Acotyledonen und Monocotyledonen Arten giebt, welche in beiden Continenten zugleich vor-

kommen, und bei denen ein fremder Urſprung in dem einen aller Wahrſcheinlichkeit beraubt iſt *).

Unter den drei großen Continenten ſcheint in der heißen Zone Afrika oder wenigſtens die Küſten deſſelben den geringſten Grad von Eigenthümlichkeit zu haben. Nach den Sammlungen von der Weſtküſte erſcheint dort keine eigenthümliche Pflanzenfamilie, und keine die daſelbſt ein entſchiedenes Uebergewicht hat; die Familien-Aehnlichkeit mit Aſien iſt größer als die mit Amerika. Die amerikaniſchen Familien Cacti, Piperaceae, Palmae, Passifloreae u. ſ. w. werden entweder vermißt oder haben nur wenige Repräſentanten; die Leguminosae ſind weit zahlreicher vorhanden als in Amerika, ja übertreffen ſogar um etwas die aſiatiſchen. Eine Annäherung zu Amerika zeigt ſich in der größeren Menge der Rubiaceae; ſie bilden in Guinea $\frac{1}{15}$. Die größere Aehnlichkeit mit Aſien zeigt ſich auch in den Gattungen; von 258 guineiſchen kommen 185 o. $\frac{2}{3}$, ja faſt $\frac{3}{4}$ auch in Oſtindien vor; doch zeigen die Gattungen Schwenkia, Elais, Paullinia, Malpighia u. m. Annäherungen zur amerikaniſchen Flora. Zu den eigenthümlichen Gattungen gehört Adansonia, welche zur Charakteriſtik der afrikaniſchen Vegetation beiträgt. Was die Arten betrifft, ſo hat R. Brown **) ein Verzeichniß gegeben von 21 Pflanzen, welche am Fluſſe Congo vorkommen und zugleich in Aſien und Amerika gefunden ſind, 13 welche Congo und Amerika, 17 welche Congo

*) Cfr. meine Diſſertation: de sedibus originariis plantarum, und R. Brown observations etc.

**) Observations etc.

und Aſien gemeinſchaftlich ſind. Da die Zahl dieſer Pflanzen, welche Congo mit dem einen oder den beiden andern Continenten gemein hat, $\frac{1}{12}$ der Totalſumme begreift, ſo haben wir hierin einen neuen Beweis der geringen Eigenthümlichkeit von dieſem Theile Afrikas.

Die tropiſchen Inſeln im Südmeere ſcheinen keine ſehr eigenthümliche Vegetation zu erzeugen. Unter 214 bei Forſter angeführten Gattungen (die neuzeeländiſchen ſind ausgeſchloſſen) haben 173 o. $\frac{4}{5}$ auch Arten in Indien. Geringer ſcheint die Aehnlichkeit mit Amerika, doch trifft man dort auch Gattungen, die in dieſem Continente und nicht in Aſien vorkommen z. B. Chiococca, Weinmannia, Guajacum. Um die Familienverhältniſſe aufzuſtellen, fehlt es zu ſehr an Materialien; es ſcheint aber keine eigenthümliche Familie und keine mit entſchiedenem Maximo hervorzutreten. Die mehrſten Arten ſind eigenthümlich, allein es fehlt nicht an Beyſpielen ſolcher, die auch in andern tropiſchen Gegenden wachſen; z. B. Zapania nodiflora, Kyllingia monocephala, Fimbristylis dichotoma, Tournefortia argentea, Plumbago zeylanica, Morinda umbellata, Sophora tomentosa, welche auch in Aſien; Dodonaea viscosa, Sapindus Saponaria, welche auch in Amerika; Rhizophora mangle, welche in beiden zugleich; und Daphne indica, welche auch in Neuholland vorkommt. —

Da R. Browns neuholländiſche Flora noch nicht vollſtändig iſt, ſo laſſen ſich auch nicht die charakteriſtiſchen Eigenſchaften des tropiſchen Neuhollands beſtimmen. In general remarks bemerkt dieſer Verfaſſer, daß die Eigenthümlichkeiten der neuholländiſchen Flora in ihrer vollen Stärke nur in der temperirten Zone

Statt finden; innerhalb der Wendekreiſe verſchwinden die mehrſten eigenthümlichen Formen, und die Flora erhält eine große Aehnlichkeit mit der indiſchen. Selbſt mehrere Arten hat das tropiſche Neuholland mit Indien gemein z. B. Flagellaria indica, Burmannia disticha, Melanthium indicum (Anguillara indica R. B.), Dioscorea bulbifera, Caladium macrorhizon, Aristolochia indica, Tetranthera apetala, Plumbago zeylanica, Hottonia indica, Discidia nummularia Br., Trichodesma zeylanica Br. Scaevola Koenigii.

Der Unterſchied der Continente nimmt alſo von dem nördlichen Polarkreiſe gegen den Aequator immer zu; man möchte daher aus klimatiſchen Urſachen glauben, daß jenſeits des ſüdlichen Wendekreiſes die Uebereinſtimmung wieder größer werde; dies beſtätigt aber keinesweges die Erfahrung; ſie lehrt uns vielmehr daß im Gegentheil der Unterſchied der Continente in der ſüdlichen temperirten Zone größer iſt als ſelbſt in der heißen. Die Vegetation von Neuholland und Süd-Afrika iſt ſo wohl bekannt, daß wir dies mit Gewißheit behaupten können; die Familienverhältniſſe laſſen ſich zwar nicht vollſtändig angeben, weil der zweite Theil von Browns neuholländiſcher Flora noch nicht herausgekommen iſt, und er in general remarks die Zahlenverhältniſſe nicht beſonders für jede Zone geliefert hat; indeß ſcheinen folgende Verſchiedenheiten dieſer beiden Continenten die wichtigſten zu ſeyn

1. Folgende neuholländiſche Familien fehlen gänzlich in Süd-Afrika: Epacrideae, Casuarineae, Stylideae, Myoporineae, Tremandreae und Stakhouseae. Von dieſen ſind

die beiden erſten in Neuholland wichtig hinſichtlich der Rolle, welche ſie in der Vegetation ſpielen; Epacrideae auch an Arten ſehr zahlreich (in der temperirten Zone $\frac{1}{24}$); doch wird dieſe Familie von der verwandten und in Südafrika herrſchenden Familie der Ericaceae erſetzt; von den übrigen bilden Stylideae $\frac{1}{68}$; die beiden letzteren ſind wenig zahlreich.

2. Die Myrtineae, welche in Neuholland ſowohl durch Menge der Arten als durch Individuen vorherrſchen (beſonders häufig ſind die großen Gattungen: Eucalyptus, Melaleuca, Leptospermum), haben in dem ſüdlichen Afrika nur wenige Stellvertreter.

3. Dies gilt auch von der Gruppe Mimosae, welche in Neuholland, beſonders wegen der vielen dieſem Continent faſt eigenthümlichen blattloſen Acacien, ſehr vorherrſchen. Deßhalb wird auch die ganze Familie der Leguminosae häufiger in Neuholland; ferner bemerkt Brown, daß $\frac{3}{4}$ der neuholländiſchen Papilionaceae freie Staubfäden haben; welches auf dem Cap nicht der Fall iſt.

4. Als Erſatz für jene neuholländiſchen in Südafrika fehlenden Familien hat dieſer Welttheil die Ericaceae ($\frac{1}{28}$), die großen Gattungen: Stapelia, Aloë, u. m., welche in Neuholland gänzlich vermißt werden.

5. Auch fehlen in Neuholland die großen Familien Irideae, Geranieae, Oxalideae, Ficoideae (von den letzteren beſonders die Gattung Mesembryanthemum) faſt gänzlich, während ſie in Südafrika ſowohl durch Arten als

Individuenzahl vorherrſchen (Irideae $\frac{1}{23}$, Geranieae $\frac{1}{28}$, Oxalideae $\frac{1}{80}$, Ficoideae $\frac{1}{24}$). Da ferner die Gattungen Mesembryanthemum, Stapelia und Crassula (letztere fehlt ſo viel mir bekannt auch in Neuholland) die Hauptmaſſe der ſogenannten Saftpflanzen (plantae succulentae) bilden, ſo entſteht dadurch der Unterſchied, daß Südafrika an dieſen Pflanzen reich, Neuholland an denſelben arm iſt.

6. Die Compositae bilden in Südafrika faſt $\frac{1}{5}$, in Neuholland nur $\frac{1}{12}$. Cfr. §. 26.

In Hinſicht der Gattungen iſt der Unterſchied gleichfalls ſehr bedeutend. Unter 437 neuholländiſchen Gattungen, welche der erſte Theil von Browns Prodromus enthält, kommen nur 80 auf dem Cap vor. Doch darf nicht überſehen werden, daß dieſer Verfaſſer mehr geneigt iſt Gattungen zu bilden als die älteren. Von Arten ſind nur wenige beiden gemeinſchaftlich, und mehrentheils nur ſolche, welche zugleich in Europa angetroffen werden.

Ungeachtet dieſer bedeutenden Verſchiedenheiten ſtimmen doch die beiden Continente auch in vielen Stükken überein. Die großen und herrſchenden Familien: Proteaceae, Asphodeleae, Restiaceae, Polygaleae, Diosmeae finden ſich in beiden in ziemlich gleichem Verhältniſſe; und beide unterſcheiden ſich dadurch von der nördlichen temperirten Zone; in beiden vermißt man die Formen, welche die letztere Zone charakteriſiren: Cruciferae, Ranunculaceae, Rosaceae, Umbelliferae, Caryophylleae; in beiden entwickelt ſich eine größere Mannigfaltigkeit als in der nördlichen Halbkugel.

Die temperirte Zone Südamerikas iſt zu unvollkommen bekannt, um die charakteriſtiſchen und vorherrſchenden Formen derſelben ſo wie die Abweichungen von den Formen der andern Continente auf gleicher Breite darſtellen zu können. An der öſtlichen Seite, beſonders in Buenos ayres, ſcheinen die für Neuholland und das Cap charakteriſtiſchen Formen: Proteaceae, Epacrideae, Ericaceae, Irideae, Ficoideae, Geranieae, Myrtineae, Mimoseae u. ſ. w. entweder durchaus zu fehlen oder doch wenigſtens äuſſerſt ſparſam ſich zu zeigen; dagegen iſt die Uebereinſtimmung mit Europa auffallend; unter 109 von dort bekannten Gattungen ſind 70 europäiſch, und 85 kommen in der nördlichen temperirten Zone vor. Nur durch eine bedeutende Anzahl von arboreſcenten Syngeneſiſten, einige Arten von Polygala und Oxalis, ſo wie durch die Gattungen Gomphrena, Budleja und Gnaphalium findet eine Annäherung zu der ſüdafrikaniſchen Flora Statt. Die Weſtküſte des temperirten Südamerika oder Chili ſcheint eine ziemlich eigenthümliche Flora zu beſitzen, welche ſowohl von der der Oſtküſte als von der neuholländiſchen und capiſchen weſentlich verſchieden iſt, mit der Flora des amerikaniſchen Hochlandes aber mehr übereinſtimmt (Escallonia Calceolaria, Baea u. ſ. w.). Doch ſcheint die Vegetation der Weſtküſte der von Neuholland und von dem Cap ähnlicher zu ſeyn als die Vegetation von der Oſtküſte; denn es zeigen ſich mehrere Proteaceae, die Gattungen Goodenia, Gunnera u. ſ. w., ja es kommen ſogar Arten vor, welche auch in Neuholland oder v. Diemens Land angetroffen worden (Goodenia littoralis, eine Araucaria, Evolvulus villosus). Die

Länder an der magelhaniſchen Meerenge ſcheinen eine ſowohl der öſtlichen als weſtlichen ähnliche Flora zu haben.

Dagegen nähert ſich die Flora Neuzeelands ziemlich der neuholländiſchen und ſüdafrikaniſchen. Man trifft da die neuholländiſchen Gattungen: Epacris, Melaleuca, Myoporum; die ſüdafrikaniſchen: Passerina, Oxalis, Tetragonia, Mesembryanthemum, Gnaphalium, Xeranthemum, und die Familien Proteaceae und Restiaceae; auch kennt man von dort mehrere Arten, welche auch aus Neuholland oder v. Diemens Land bekannt ſind: Mniarum biflorum, Echinopogon ovatus, Samolus littoralis Br., Campanula gracilis, Gentiana montana, Dichondra repens, Gualtheria hispida Br., Avicennia resinifera *), obgleich die ganze Anzahl der bekannten neuzeeländiſchen Pflanzen nur 156 beträgt.

Vergleichen wir den Einfluß der geographiſchen Länge auf Klima und Vegetation, ſo werden uns mehrere Ungleichheiten auffallend. Zwar geht in dem nördlichſten Theile der Erde die Polarvegetation öſtlich und weſtlich von Europa weiter gegen Süden (Kamtſchatka, Grönland, Canada), ſo wie die iſothermen Linien gegen beide Weltgegenden Aequatorial-Biegungen erleiden; allein im ſüdlicheren Theile Nordamerikas, in Japan, ja ſelbſt im ſüdlichen Sibirien nimmt die Vegetation einen mehr tropiſchen Anſtrich an, als in dem weſtlichen Theile des alten Continents auf gleicher Breite; obgleich im letzteren die mittlere Temperatur höher iſt. Dieſe Anomalie wird doch weniger

*) Browns Prodromus.

auffallend, wenn wir bemerken erſtlich daß von den Meridianen Europas und Nordafrikas die Sommertemperatur gegen Oſten und Weſten nicht im nämlichen Verhältniſſe abnimmt, als die mittlere Temperatur, und dann daß die Eigenſchaften, welche die Vegetation von Sibirien und Nordamerika von der europäiſchen und nordafrikaniſchen unterſcheiden zum Theil nicht nur der Tropenvegetation, ſondern auch der Continental-Vegetation zukommen (breite Blätter, getheilte Blätter, größere Blumen). Sehr merkwürdig wird es doch immer, daß in Japan auf einige und dreißig Grad der Breite, wo nicht ſelten Schnee fällt *), noch Cycadeae, Palmae und Scitamineae gedeihen.

Ein anderer Mangel an Uebereinſtimmung zwiſchen Klima und Vegetation liegt darin, daß innerhalb der Wendekreiſe die verſchiedenen Continente auf derſelben Breite auch ohngefähr eine gleiche Temperatur haben, oder mit anderen Worten, daß die iſothermen Linien mit dem Aequator parallel laufen, während in der nördlichen temperirten Zone die Temperaturen der verſchiedenen Continente unter ſich ſehr verſchieden ſind oder die iſothermen Linien bedeutende Biegungen machen; und daß dagegen die Vegetation auf der nämlichen Breite aber verſchiedener Länge weit mehr innerhalb als außerhalb der Wendekreiſe verſchieden iſt. Freilich mögen die übrigen klimatiſchen Momente z. B. die größere Trockenheit Afrikas ſowohl hinſichtlich des Bodens als der Atmoſphäre, ſo wie auch der Umſtand, daß die Vermehrung der Wärme auch eine größere Man-

*) Flora Japonica pag. XII.

Mannigfaltigkeit hervorbringt, zum Theil jene Phänomene veranlaſſen; allein ſie reichen ſicher nicht hin, um die große Verſchiedenheit hinlänglich zu erklären. Noch auffallender iſt es, daß in der ſüdlichen Halbkugel gerade da wo die Temperaturverhältniſſe von dem Cap, Port Jakſon und Buenos ayres ſo genau übereinſtimmen, der größte Unterſchied in der Vegetation hervortritt.

Es wird daher ſchwerlich möglich ſeyn die Vegetetionsverſchiedenheiten bloß mit Hülfe der jetzigen klimatiſchen Urſachen zu erklären. Mancher wird hierin einen guten Beweis finden für die Wanderungen der Pflanzen und für die Meinung, daß alle Individuen einer Art aus einem gemeinſchaftlichen Punkte der Erde abſtammen; indem nämlich vom Nordpole gegen den Südpol die Länder immer mehr und mehr durch zwiſchenliegende Meere getrennt werden. Allein dieſer Beweis verliert ſehr an Stärke, wenn man erwägt erſtlich, daß der gegen den Südpol zunehmende Unterſchied der Vegetation nicht nur die Arten betrifft, ſondern auch die Gattungen und Familien, und zweitens daß in der ſüdlichen temperirten Halbkugel ſelbſt zwiſchen Gegenden, wo Pflanzenwanderung möglich wäre (z. B. zwiſchen der Oſtküſte und Weſtküſte Neuhollands, zwiſchen den verſchiedenen Theilen von Süd-Afrika) derUnterſchied auffallend iſt; die Verbreitungsbezirke der Arten und Gattungen klein; und daß alſo große Mannigfaltigkeit ein Hauptzug in der vegetativen Charakteriſtik der ſüdlichen Halbkugel iſt (cfr. §. 36.).

3tes Stück.

Vergleichung der beiden Hemiſphären.

§. 35.

Klima.

Es iſt eine allgemein angenommene Meinung, daß die ſüdliche Halbkugel durchgehends eine weit niedrigere Temperatur habe als die nördliche. Humboldt*) hat bewieſen, daß dieſe Regel indeß nicht allgemein ſondern nur von höherer Breite als 40° — 50° gelten kann. Innerhalb der Wendekreiſe ſo wie in deren Nähe läßt ſich, wie leicht zu vermuthen iſt, kein bedeutender Unterſchied wahrnehmen. Die Bucht Atongil auf Madagaſcar 12° ſ. B. ſoll ohngefähr die nämliche Mitteltemperatur haben als Pondichery auf gleicher Breite in der nördlichen Halbkugel; Isle de France (20° ſ. Br.) die mittlere Temperatur von Domingo und Jamaika (26° 7). Doch hat Rio Janeiro (22° 54′ ſ. Br.) eine M. T. von 23°5, während in Havanna (23°10′ n. Br.) die M. T. 25°5 beträgt. Auf der ſüdlichen Breite 34° — 35° iſt wie oben bemerkt die M. T. von dem Cap 19°,4, von Port Jakſon 19°,3, von Buenos ayres 19°,7. Auf gleicher nördlicher Breite iſt in dem weſtlichen Theile des alten Continents die M. T. 21°, in dem öſtlichen des neuen 16°; nach einer mittleren Zahl von beiden 18°5, folglich ſogar etwas niedriger als in der ſüdlichen Halbkugel. Auf 51°25′ ſ. Br. kennt man die M. T. der malowiniſchen Inſeln 8°,5; auf gleicher nördlicher Breite iſt ſie im

*) Lign. isoth. pag. 560. et seq. aus welchem Werke die folgenden Angaben entlehnt ſind. —

alten Continente 10° — 11° im neuen 2° — 3°. Allein es ſcheinen doch jene Inſeln eine verhältnißmäßig hohe Mittel-Temperatur zu genießen, oder es muß von da gegen Süden die Temperatur ungemein ſchnell abnehmen; denn am Cap Horn, in Südgeorgien und dem Sandwichslande iſt das Klima bekanntlich ſehr rauh, und das Meer auf dieſer Breite voller Eisſchollen. —

Der Unterſchied der Jahreszeiten ſcheint in der ſüdlichen temperirten Zone weit geringer zu ſeyn als in der nördlichen. So iſt nach Humboldts Bemerkung, in Port Jakſon die Temp. des wärmſten Monats 25°,2, die des kälteſten 13°,8; der Winter iſt wie in Cairo, der Sommer wie in Marſeille. Auf den malowiniſchen Inſeln iſt die Temp. des wärmſten Monats 13°2, die des kälteſten 3°; in London iſt ſie 19° und 2°, in Quebek 23°,0 und 10°,1. Da der größte Theil der ſüdlichen Hemiſphäre vom Waſſer bedeckt iſt, ſo erhält das Land dort überall den Charakter des Küſtenklimas, und zu dieſem gehört der geringere Unterſchied der Jahreszeiten.

Hinſichtlich der übrigen klimatiſchen Verhältniſſe fehlt es uns faſt gänzlich an Materialien um zwiſchen beiden Hemiſphären Vergleichungen anſtellen zu können. Bedeutend ſcheint indeß der Unterſchied nicht.

§. 36.

Vegetation *).

Da innerhalb der Wendekreiſe ſelbſt, wie man leicht einſieht zwiſchen den beiden Hemiſphären kein bemerk-

*) Cfr. Willdenow allgemeine Bemerkungen über den Unterſchied der Vegetation auf der nördlichen und ſüdlichen Halb-

barer Unterſchied entſtehen kann, und es uns hier auch an ſpeciellen Floren zu einer Vergleichung fehlt, ſo wollen wir uns auf eine Vergleichung der extratropiſchen Theile beider Halbkugeln beſchränken.

Hinſichtlich der Maſſe der Vegetation verglichen mit dem Areal ſcheint kein auffallender Unterſchied Statt zu finden, deſto größer iſt er in Hinſicht der Mannigfaltigkeit. Südafrika und der extratropiſche Theil von Neuholland ſind höchſt wahrſcheinlich diejenigen Erdtheile, welche auf einem gegebenen Areal die größte Menge von Arten aufzuweiſen haben; wenigſtens ſind ſie ohne allen Vergleich reicher als die nördliche Halbkugel auf gleicher Breite. Derjenige Theil von Südafrika der botaniſch unterſucht iſt, beträgt kaum $\frac{1}{10}$ von dem Areal Europens; und iſt nicht ſo genau unterſucht wie dies; und doch kennen wir faſt eben ſo viele phanerogame Pflanzen von daher als von Europa; aus Neuholland ſind nur einzelne Küſtengegenden in botaniſcher Rückſicht unterſucht, und doch hat R. Brown von dort gegen 4000 phanerogame Pflanzen mitgebracht. In Südafrika nehmen 280 Arten von Erica vielleicht kein ſo großes Areal ein als die einzige Art E. vulgaris in dem nördlichen Europa, oder Erica arborea in den Ländern, welche das mittelländiſche Meer umgeben. Während die europäiſchen Wälder aus wenigen Baumarten beſtehen, bilden in Neuholland 100 Arten von Eucalyptus, 200 Arten von Proteaceen u. ſ. w. die Wälder. In Südafrika iſt die Zahl der Proteaceen nicht geringer, und eine un-

---

kugel der Erde. Magazin der Geſellſch. nat. Fr. zu Berlin, 1811. 2. Quartal.

geheure Zahl von Ixia', Mesombryanthemum, Stapelia u. ſ. w. bedecken den Boden und bieten eine Mannigfaltigkeit dar, welche man in der nördlichen Halbkugel nirgends antrifft. Endlich findet, wie ſchon bemerkt, in der ſüdlichen temperirten Zone ein größerer Unterſchied Statt zwiſchen den verſchiedenen Continenten und Inſeln. Auffallend iſt es, daß Nordamerika (wenigſtens hinſichtlich der Wälder) eine größere Mannigfaltigkeit als Europa zeigt (cfr. §. 34.), die temperirte Zone Südamerikas, deren Formen ſich den europäiſchen weit mehr nähern als die der übrigen Theile der ſüdlichen Halbkugel, dagegen eine geringere. Es findet demnach zwiſchen den verſchiedenen temperirten Erdtheilen eine Art von Kreuz-Verhältniß Statt, d. h. diejenigen Theile, welche unter den nämlichen Meridianen aber in einer andern Hemiſphäre liegen, ſind einander nicht ſo ähnlich als die, welche einander antipodiſch entgegenſtehen. Doch müſſen wir dieſe Regel dahin beſchränken, daß Nordamerika nur hinſichtlich der Mannigfaltigkeit aber nicht hinſichtlich der Formen Südafrika und Neuholland ähnlicher iſt als Europa.

Die wichtigſten Formenverſchiedenheiten der beiden temperirten Zonen ſcheinen folgende zu ſeyn:

1. Die Familie der Proteaceen, welche in dem extratropiſchen Neuholland und in Südafrika eine Hauptrolle ſpielt, und in Südamerika in einzelnen Repräſentanten hervortritt, fehlt gänzlich in der temperirten Zone der nördlichen Hemiſphäre.
2. Dies gilt auch von den Epacrideen, deren eigentliche Heimath Neuholland iſt, welche ſich indeß auch in Neuzeeland zeigen.

3. Die Ficoideae, deren Hauptgattung Meſembryanthemum iſt, haben in der ſüdlichen Hemiſphäre ein ſo entſchiedenes Maximum, daß die in der nördlichen vorkommenden Arten nur als Repräſentanten zu betrachten ſind. Dieſe letzteren zeigen ſich vorzüglich in Nordafrika, auf den nordafrikaniſchen Inſeln und in dem ſüdlichen Europa. Doch gehört dieſe Form eigentlich nur einem Theile der ſüdlichen Hemiſphäre, nämlich Südafrika.

4. Myrtineae, eine in Neuholland ungemein häufige Form, welche in der nördlichen temperirten Zone ſpärlich hervortritt.

5. Irideae ſpielen in Südafrika eine große Rolle; in der nördlichen temperirten Zone iſt dieſe Form nur ſchwach ausgedrückt.

6. Dieſes gilt, wenn auch in geringerem Grade, von den Familien: Geranieae und Oxalideae.

7. Auch die Thymeleae haben in der ſüdlichen temperirten Zone ein ziemlich entſchiedenes Maximum.

8. Dies gilt auch von den Familien: Polygaleae, Diosmeae, Restiaceae.

9. Dagegen haben die beiden großen Familien Coniferae und Amentaceae in der nördlichen Halbkugel ein ſo entſchiedenes Maximum, daß die der ſüdlichen nur als Repräſentanten zu betrachten ſind.

10. Das nämliche gilt von den Familien Cruciferae, Umbelliferae, Ranunculaceae.

11. Gleichfalls, doch in geringerem Grade, von den Rosaceis, Caryophylleis, Labiatis. —
12. Von den Leguminosen iſt die Gruppe Mimoseae zahlreich in Neuholland, während ſie in der nördlichen temperirten Zone nur repräſentirt wird; die blattloſen Mimoſen fehlen in letzterer gänzlich. Ferner haben in Neuholland die Papilionaceae größtentheils freie Staubfäden; in der nördlichen temperirten Zone iſt dies mit wenigen Arten der Fall.
13. Von den Compositis ſind die Gruppen Cichoriaceae und Cynarocephalae ſehr zahlreich in der nördlichen, ſehr arm in der ſüdlichen Hemiſphäre.
14. In der ſüdlichen temperirten Zone kommen mehr holzartige Gewächſe vor, als in der nördlichen. Familien, welche hier nur Kräuter enthalten, ſchließen dort auch holzartige Gewächſe ein. Auch in dieſer Hinſicht nähert Nordamerika ſich dem öſtlichen Theile der ſüdlichen Halbkugel.
15. In der ſüdlichen wächſt eine größere Menge von Saftpflanzen; doch gilt dies eigentlich nur von dem Cap cfr. §. 34. Repräſentanten zeigen ſich in Nordafrika und auf den canariſchen Inſeln (Sempervivum, Euphorbia, Cacalia).
16. Schmale, trockne, ſpitzige Blätter ſind häufiger in der ſüdlichen Halbkugel.
17. Saftvolle eßbare Früchte findet man dagegen weit ſeltner unter den wildwachſenden Pflanzen der ſüdlichen Halbkugel. Dies rührt vorzüglich daher, weil die eine Gruppe der Roſaceen: Pomaceae, fehlt.

18. Die tropiſchen Formen ſcheinen in der ſüdlichen Halbkugel, freilich nur durch Repräſentanten, ſich dem Pole mehr zu nähern als in der nördlichen. So gehen paraſitiſche Orchiden (Epidendreae) in der nördlichen Hemiſphäre nur wenig über den Wendekreis hinaus (höchſtens zu 30°), während ſie in Neuholland den 34°, in Neuzeeland ſogar den 45° erreichen (Epidendrum autumnale Forster); und arboreſcente Farrenkräuter trifft man noch in v. Diemens Land und in Neuzeeland auf 46° ſ. Br. *).

Ob die ſüdliche oder nördliche Hemiſphäre eine größere Menge eigenthümlicher Hauptformen beſitzt, iſt zweifelhaft. Wir haben geſehen, daß in der ſüdlichen große Familien ſich zeigen, welche in der nördlichen nur repräſentirt werden, aber auch umgekehrt in der nördlichen zahlreiche Familien, die in der ſüdlichen äußerſt ſparſam vorhanden ſind. Allein da doch keine der nördlichen Hauptgruppen in der ſüdlichen Halbkugel gänzlich fehlt, aber anderſeits die zahlreichen Familien Proteaceae und Epacrideae in der nördlichen ganz vermißt werden, ſo dürfte man wohl der ſüdlichen in dieſer Hinſicht den Vorzug geben.

Ungeachtet dieſer vielen und bedeutenden Verſchiedenheiten dürfte es nicht ſchwer fallen zu beweiſen, daß die beiden temperirten Zonen unter ſich weit genauer übereinſtimmen als eine derſelben mit der heißen Zone; denn:

1. Die tropiſchen Familien, welche in der nördlichen temperirten Zone fehlen oder dort nur Repräſen-

*) Brown general remarks.

tanten haben, werden in der ſüdlichen gleichfalls entweder vermißt oder nur ſparſam angetroffen; z. B. Palmae, Scitamineae, Musae, Piperaceae, Anonaceae, Sapindaceae, Guttiferae, Melastomeae.

2. Familien, welche in der nördlichen temperirten Zone zahlreich ſind, in der heißen Zone aber fehlen, kommen der ſüdlichen temperirten, wenn auch manchmal ſchwächer, zum Vorſchein; z. B. Umbelliferae, Cruciferae, Rosaceae, Ranunculaceae. Selbſt ſubpolare Formen zeigen ſich an der magelhaniſchen Meerenge, im Feuerlande und dem ſüdlichſten Theile von Neuzeeland z. B. Cariceae, Saxifrageae, Gentianeae (sensu strict.).

3. Familien, welche von der nördlichen temperirten Zone gegen den Aequator abnehmen, nehmen jenſeits des Wendekreiſes des Steinbocks wieder zu, z. B. Compositae, Liliaceae, Caryophylleae, Geranieae.

4. Von Familien, welche tropiſche und extratropiſche Gruppen einſchließen, ſind die letzteren in beiden temperirten Zonen vorherrſchend, z. B. Bromeae, Agrostideae, unter den Gräſern, und vielleicht Cariceae unter den Halbgräſern.

5. Deutlicher aber wird dieſer Satz durch Vergleichung der gemeinſchaftlichen Gattungen. Wir haben bereits oben bemerkt (§. 32.), daß in der heißen Zone $\frac{1}{4}$ oder höchſtens $\frac{1}{3}$ der Gattungen auch in der nördlichen temperirten Zone vorkommt. Dagegen ſind:

Unter 446 Gattungen aus Südafrika 300 o. $\frac{2}{3}$ auch in der nördlichen temperirten Zone zu Hauſe.

Unter 109 Gattungen aus Buenos ayres 85 o. $\frac{4}{5}$ auch in der nördlichen temperirten Zone zu Hauſe.

Unter 283 Gattungen aus dem extratropiſchen Neuholland 109 o. etwas über $\frac{1}{3}$ auch in der nördlichen temperirten Zone zu Hauſe.

Unter 133 Gattungen aus v. Diemens Land 61 o. gegen $\frac{1}{2}$ auch in der nördlichen temperirten Zone zu Hauſe.

Unter 116 Gattungen aus Neuzeeland 77 o. $\frac{2}{3}$ auch in der nördlichen temperirten Zone zu Hauſe.

Unter 82 Gattungen von der magelhaniſchen Meerenge und dem Feuerlande 59 o. $\frac{3}{4}$ auch in der nördlichen temperirten Zone zu Hauſe.

Daß von den neuholländiſchen bei Brown angeführten Gattungen eine ſo kleine Zahl auch in der nördlichen temperirten Zone vorkommt, rührt wohl zum Theil von der Anſicht dieſes Verfaſſers hinſichtlich des Begriffs von Gattung, theils aber auch daher, daß der extratropiſche Theil einen ſehr bedeutenden Grad von Eigenthümlichkeit beſitzt. Doch iſt ſelbſt da die Zahl der mit der nördlichen temperirten Zone gemeinſchaftlichen Gattungen größer als in der heißen Zone.

6. Vielleicht iſt ſogar in Hinſicht der Arten die Uebereinſtimmung der beiden temperirten Zonen größer als die der einen und der heißen Zone. Brown führt aus Neuholland 165 europäiſche Pflanzen an *). Thunberg aus Südafrika 118; nach Brown liegt in dem Herbario von Banks:

---

*) general remarks.

Phleum alpinum und Botrychium Lunaria von dem ſüdlichſten Theile Amerikas. — Dagegen iſt die Zahl der Pflanzen, welche am Aequator und in der Mitte der nördlichen temperirten Zone zugleich vorkommen, ſehr gering.

Eine Vergleichung des Klimas und der Vegetation führt uns hier auf die nämlichen Reſultate als in dem vorigen Stücke; zum Theil aber nicht gänzlich laſſen die Vegetationsverhältniſſe ſich mit Hülfe der klimatiſchen erklären. Daß die Vegetation der ſüdlichen temperirten Zone der Vegetation der nördlichen ähnlicher iſt, als der tropiſchen, ſtimmt mit den Temperaturverhältniſſen überein; daß in der ſüdlichen Halbkugel wenige ſaftreiche Früchte, aber viele ſchmale trockne Blätter ſich zeigen, läßt ſich aus dem dort herrſchenden Küſtenklima herleiten. Dagegen finden wir in den klimatiſchen Verhältniſſen keinen Grund zu der größeren Mannigfaltigkeit der Pflanzenwelt; und nach den Temperaturverhältniſſen möchte man nicht errathen, daß die tropiſchen Formen dem Südpole ſich mehr nähern als dem Nordpole. —

4tes Stück.

Vergleichung verſchiedener Regionen auf gleicher Breite und ähnlicher Regionen auf verſchiedener Breite; oder Ueberſicht des Einfluſſes der Höhe auf die Vegetation.

§. 37.

Klimatiſches Verhältniß.

Die Veränderungen in der Vegetation und dem Klima, welche der Höhenunterſchied mit ſich führt, fol-

gen im Raume ſo nahe auf einander, daß man nicht ſelten mit einem Blicke gleichſam im Kleinen mehrere Klimate überſieht. Daher mußten die durch die Höhe bewirkten Verſchiedenheiten dem Naturforſcher zuerſt auffallen, und die Lehre von dem Einfluſſe des Höhenunterſchiedes der erſt bearbeitete Theil der Pflanzengeographie werden. Faſt alle klimatiſchen Verhältniſſe verändern ſich mit der Höhe über dem Meere; wir wollen wie gewöhnlich mit der Temperatur anfangen. Daß dieſe mit der Höhe abnimmt, iſt eine ſo allgemeine Erfahrung, daß es keines genaueren Beweiſes bedarf; dagegen ſind meteorologiſche Beobachtungen durchaus nothwendig um das Geſetz der Abnahme zu beſtimmen. Wir haben zwei Methoden, durch welche man zur Kenntniß dieſes Geſetzes gelangen kann, entweder nämlich durch Vergleichung von Thermometer-Beobachtungen, welche an Orten auf verſchiedenem Niveau durch einen längeren Zeitraum regelmäßig fortgeſetzt ſind, oder auch durch Vergleichung einzelner gleichzeitiger in verſchiedenem Niveau angeſtellten Beobachtungen. Die erſte Methode hat natürlich den Vorzug; denn die letztere geht von der unerwieſenen Hypotheſe aus, daß der an den einzelnen Tagen gefundene Wärme-Unterſchied immer Statt findet; bedenkt man indeß, daß um dem Einfluſſe der Localverhältniſſe zu entgehen, Beobachtungen von ſehr vielen Punkten nöthig ſind, und dieſe nicht leicht, wenigſtens in Europa, wo nur wenige bewohnte Oerter auf bedeutender Höhe liegen, regelmäßig fortgeſetzt werden können; ſo dürfen die einzelnen Beobachtungen, welche leichter anzuſtellen ſind, nicht vernachläßiget werden.

Während von den niederen Gegenden Europens

die Temperaturverhältniſſe vieler Oerter bekannt ſind, beſitzen wir dagegen von Orten über 300 Toiſen nur äußerſt wenige; und eine ſolche Höhe wäre doch nothwendig damit das Geſetz der Abnahme unabhängig von den Wirkungen der Localverhältniſſe beſtimmt werden könnte. Unter den wenigen Beobachtungen dieſer Art verdienen diejenigen beſonders Vertrauen, welche in den letzteren Jahren auf dem St. Bernhard auf Veranlaſſung des berühmten Pictets angeſtellt ſind; weil die Inſtrumente mit denen verglichen ſind, womit man in Geneve beobachtet, und die Beobachtungen an beiden Stellen zur nämlichen Zeit und nach der nämlichen Methode angeſtellt werden. Vergleichen wir dergeſtalt die Beobachtungen von den beiden Jahren 1818 und 1819 *), ſo erhalten wir:

St. Bernhardt	1278 Toiſen.	M. T.	— 0°,58 C.
Geneve	203 „	„ „	+ 10°,15 C.
	1075 Toiſen		10°,73 C.

oder 100 Toiſen für 1° Centigr.

Von dieſem Reſultate weicht dasjenige ab, welches eine Vergleichung der Temperaturverhältniſſe von dem St. Gothardt und Milano liefert:

St. Gothardt **)	1065 T. ***).	M. T.	— 0°,84 C.
Milano †)	70 T.	„ „	+ 12°,79 C.
	995 T.		13°,63 C.

*) Bibliothéque universelle.

**) Nach ſechsjährigen Beobachtungen in den Manheimer Ephemeriden (1783 — 1788).

***) Humboldt lign. isoth. p. 586.

†) Cesaris del clima della Lombardia. Modena 1818. Nach den Jahren 1783 — 1788. Die Mailänder Beobach-

oder 73 T. für 1°C. Die Urſache dieſes nicht Uebereinſtimmens liegt darin, daß der St. Gothardt mit dem St. Bernhardt verglichen ein ſehr kaltes Klima hat, denn obgleich jener Ort 213 T. niedriger liegt, iſt die Mitteltemperatur des letzteren doch 0°26 C. höher.

Außer den bereits gedachten Beobachtungen auf dem St. Bernhardt, ſind ſchon früher auf demſelben Thermometer-Obſervationen angeſtellt, doch nur in 8 Monaten von Jannar bis Auguſt 1813. Dieſe finden ſich in einer Abhandlung von Vaſalli-Candi: la meteorologia Torinese (memorie della reale academia delle scienze di Torino. T. 24. Torino 1820. 4to) p. 254, und geben mit den gleichzeitigen Beobachtungen in Turin:

St. Bernhardt	1278 T.	M. T.	+ 0°,11 C.
Turin	143 T.*)	‹ ‹	+12°,74 C.
	1135 T.		12°,63 C. oder

90 T. für 1° C.

Die oben gedachten Beobachtungen aus den Jahren 1818 und 1819 geben als Medium der 8 erſten Monate —0,01; ſtimmen folglich mit dieſen wohl überein. Die Urſache der verſchiedenen Abnahme (90 T. und 100 T. für 1° C.) muß daher darin geſucht werden, daß Turin an der Südſeite der Alpen ein verhältnißmäßig wärmeres Klima hat als Geneve auf der Nordſeite.

---

tungen ſind zu den beiden täglichen Extremen angeſtellt, die auf dem St. Gothardt zu den Stunden 7, 2, 9; die letzteren ſind daher corrigirt mit der jährlichen Correctionszahl 0,07.

*) Cr. Zach Correspond. astron. 1818. Cah. 1. p. 95.

In der bereits gedachten Abhandlung Vaſalli-Eandis werden auch einige auf dem Mont-Cenis in den nämlichen 8 Monaten angeſtellte Beobachtungen geliefert; dieſe geben mit den gleichzeitigen in Turin:

Mont-Cenis	1012 T. *)	+ 6°41	
Turin	143 T.	+ 12°74	
Für	869 T.	6°33	oder 137 T. für 1° C.

Dieſe Abnahme iſt indeß gewiß zu gering, denn der Petit Mont Cenis iſt ein kleines von höheren Gebirgen eingeſchloſſenes Plateau und deshalb wärmer als andere Punkte im gleichen Niveau. In den Annales de l'observatoire de l'academie de Turin 1811 liefert der nämliche Verfaſſer die aus dem Mont Cenis im ganzen Jahre 1811 angeſtellten Beobachtungen. Dieſe geben als M. T. 5°,47 und für die gleichzeitigen Beobachtungen in Turin wird 15°,74 angeführt (wonach die Abnahme 84 T. für 1° C. ſeyn würde), allein vergleicht man die ſpecielle Tafel für Turin, ſo ſieht man, daß dieſe Beobachtungen, wenigſtens die in Turin, nicht in freier Luft angeſtellt ſind; ſo wie überhaupt ihr Zweck nur die Beſtimmung der Höhe vom Mont Cenis war.

Die Manheimer Geſellſchaft hat in dem Convente Peißenberg meteorologiſche Beobachtungen anſtellen laſſen; dieſe liefern:

Peiſſenberg	511 T.	5°,0 **)
Am Niveau des Meeres auf gleicher Breite		12°,0 ***)
Für	511 T.	7°,0

oder 73 T. für 1° C.

*) Medium aus 5 von mir angeſtellten Höhenmeſſungen. Cfr. Zach Correspond. astron. l. c. p. 93.

) Humboldt lign. isoth. p. 586. *) ibid.

In dem ſogenannten engliſchen Hauſe auf dem Etna, welches nach meiner Meſſung 1533 T. über dem Meere erhaben iſt *); hat Gemellaro vom 30. Juni bis 5. Sept. 1811. 3 Mal täglich das Thermometer beobachtet. Dieſe Beobachtungen geben mit den gleichzeitigen Beobachtungen in Catania:

Caſino del Etna	1533 T.	+ 5°75
Catania	10 T.	+26°80
Für	1523 T.	21°05 oder 72 T.

für 1° C.

Gleichzeitig ſind in Nicoloſi Beobachtungen angeſtellt; dieſes Dorf liegt nach meiner Meſſung 364 Toiſen über dem Meere **); die mittlere Temperatur während dieſer Epoche war 25°15; alſo

Nicoloſi	364 T.	25°15
Catania	10 T.	26°80
	354 T.	1°65 C. oder 214 Toiſen

ſen für 1° C.

Man würde indeß aus dieſer Vergleichung mit Unrecht ſchließen, daß die Abnahme in den niederen Regionen geringer ſey; denn Nicoloſi liegt auf einer großen ziemlich ebenen mit ſchwarzer vulkaniſcher Aſche bedeckten Fläche, und hat daher beſonders im Sommer eine unverhältnißmäßig hohe Temperatur.

Vergleichen wir mit dieſem Reſultate dasjenige, welches die in Tegernſee gemachten Beobachtungen uns geben; nämlich 382 T. für 6°, 2 oder 61 T. für 1° C.

---

*) Bibliothéque universelle. 1819. Septbr.

**) ibid.

1° C. *), ſo wie ſämmtliche vorhergehende, ſo müſſen wir geſtehen, daß die in Europa in einem längeren Zeitraume fortgeſetzten Beobachtungen nicht hinreichen um das Verhältniß der Abnahme zu beſtimmen, welches zwiſchen den höheren und niederen Regionen obwaltet, und daß wir aus dieſen nur ſehr approximativ das Geſetz der Abnahme überhaupt ableiten dürfen.

Aus Südamerika haben wir eine größere Zahl von Beobachtungen; es liegen hier mehrere bewohnte Oerter auf bedeutender Höhe, und da hier kein Unterſchied der Jahreszeiten Statt findet, ſo reichen Beobachtungen in einzelnen Monaten hin. Humboldt **) liefert uns in dieſer Hinſicht Materialien, und nimmt als Regel an, daß von 0 — 2500 T. die Abnahme 96 T. für 1° C. beträgt, für die einzelnen Regionen aber:

0 — 500 T.	5°,7	oder 88 T.	pr. 1° C.
500 — 1000 T.	3°,4	″ 147 ″	
1000 — 1500 T.	4°,1	″ 122 ″	
1500 — 2000 T.	7°,3	″ 68 ″	
2000 — 2500 T.	5°,5	″ 91 ″	

Die an einzelnen Tagen auf verſchiedener Höhe gleichzeitig angeſtellten Beobachtungen betreffend, hat Ramond in den mémoires sur la formule barométrique (Clermont Ferrand. 1811. 4to) p. 189 ein Verzeichniß von 42 Obſervationen geliefert, welche größtentheils von ihm ſelbſt in den Pyrenäen angeſtellt ſind; das Medium von 38, welche nach ihm von Localver-

**) Humboldt lign. isoth. p. 586. et Ephemerides Manheimenses.

*) ibid p. 592 et 589.

hältniſſen am mehrſten unabhängig ſcheinen *) giebt als Abnahme 165 Meter oder 84 T. für 1° C. — Hierzu kommt noch: Humboldt giebt als Medium von Beobachtungen in der heißen Zone **) 190 Meter oder . . . . 97 T.
Derſelbe fand auf Teneriffa ***) eine Abnahme von . . . . 94 T.
Sauſſure in den Schweitzeralpen nach mehreren Beobachtungen †) im Sommer . . . 82 T.
im Winter . . . 118 T.
d'Aubuisson ††) nach mehreren Beobachtungen . . . . 75 T.
Selbſt erhielt ich auf dem Etna als Medium von 20 Beobachtungen †††) . . . . 78 T.

Nach dieſen einzelnen und den oben angeführten in einem längeren Zeitraume fortgeſetzten Beobachtungen, ſcheint mir die Abnahme approximativ auf 85 T. für 1° C. beſtimmt werden zu können.

---

*) Unter dieſen die Beobachtung von Gay Luſſac in einem Aeroſtat. Auf einer Höhe von 3585 T über Paris war die Temp. = — 9°,5, während ſie gleichzeitig in Paris + 30°,8 betrug; dies giebt 89 T. für 1°C. Nach zwei Beobachtungen von Sauſſure auf dem Montblanc (— 2°,9 und — 1°,6) verglichen mit den gleichzeitigen zu Geneve (28°,3 und 27°,6), wäre die Abnahme 74 T. für 1°C.

**) lign. isoth. pag. 693.

***) Voyage, Part. hist. T. I. p. 305.

†) Voyage §. 2051.

††) Journal de Physique. T. LXXI. p. 37.

†††) Bibliothéque universelle l. c. Die Beobachtungen Gemellaros geben, wie bereits bemerkt, 72 T. Sauſſure fand die Abnahme auf dem Etna 91 T. (Ramond l. c.).

Es fragt ſich ferner, ob in der temperirten Zone die Abnahme ſich immer gleich bleibt oder nach den Jahreszeiten ſich ändert. Die bereits gedachten Beobachtungen Sauſſures in den Alpen ſetzen einen ſehr bedeutenden Unterſchied der Jahreszeiten voraus; und zwar ſo, daß die Abnahme im Sommer viel bedeutender ſeyn müßte. Folgende Vergleichungen beweiſen daß allerdings die Abnahme in der wärmeren Zeit des Jahres ſtärker iſt als in der kälteren, der Unterſchied aber nicht ſo bedeutend als die Sauſſureſchen Beobachtungen vermuthen laſſen.

Unterſchied der Temperatur.

	Jährlich.	Im Sommer.	Im Winter	In dem wärmſten Monate.	In dem kälteſten Monate.
Zwiſchen Bernhardt und Geneve	10°,73	11°,61	10°,15	12°,17	8°,98
Zwiſchen St. Gothardt und Milano	13°,63	17°,40	10°,40	18°,20	9°,50
Zwiſchen St. Bernhardt und Turin	12°,63			16°,95	9°,80
Zwiſchen Mont Cenis und Turin	6°,33			5°,37	6°,51 *)

*) Hier findet alſo eine Ausnahme Statt.

Folglich iſt in den höheren Regionen im Verhältniſſe zur mittleren Temperatur ſowohl die Winterkälte als die Sommerwärme geringer als in der Ebene oder den niederen Regionen.

Auch die Temperatur des Bodens nimmt mit der Höhe ab. Humboldt liefert in ſeiner Abhandlung lign. isoth. p. 599 folgende Ueberſicht:

Temperirte Zone.

Quelle bei Utliberg unweit Zürich .	240 T.	9°,4
„ „ Roßbaden am St. Gothardt	1096 T.	3°,5

Heiße Zone.

Quelle bei Cumanacoa	179 T.	22°,5
„ „ Monteferrate	1671 T.	15°,5
„ „ Hualgayol	1840 T.	11°,8

Auch die Feuchtigkeit der Atmoſphäre wird mit dem ſteigenden Niveau geringer. Für die heiße Zone Südamerikas iſt der mittlere Hygrometerſtand des Sauſſureſchen Hygrometers *):

Von 0 — 500 T.		86°
500 — 1000 — 80°	reducirt auf die nämliche Temperatur .	73°,4
1000 — 1500 — 74°	. . . .	64°,5
1500 — 2000 — 65°	. . . .	46°,5
2000 — 2500 — 54°	. . . .	36°,2
2500 — 3000 — 38°	. . . .	26°,7

Als Medium 45 T. für 1° Sauſ.

Vergleichen wir die Hygrometer-Beobachtungen auf dem St. Bernhardt und in Geneve in dem Jahre 1818, ſo erhalten wir.

---

*) Humboldt Tableau physique. p. 97.

Geneve	203 T.	Mittlerer Stand d. Hygr	84°,4 S.
St. Bern⸗hardt	1278 T.	— 76°9 red. zur gleich. T.	60°,4 S.
	1075 T.		24°,0 S.

oder 44,8 T. für 1° S., alſo mit jenen Beobachtun⸗gen aus der heißen Zone ſehr genau übereinſtimmend.

Die Menge des fallenden Regens und die Zahl der Regentage für die verſchiedenen Regionen kann aus Mangel an Materialien und weil hier die Localverhält⸗niſſe einen ſehr großen Einfluß haben, nicht beſtimmt werden.

Die Menge des Schnees nimmt natürlich mit der Höhe zu. Vom Aequator bis etwa 30° giebt es eine Region wo der Schnee nie fällt; hier ſind alſo zwei Schneegrenzen vorhanden; die, unter welcher nie Schnee angetroffen wird, und die oberhalb welcher der Boden nie vom Schnee frei iſt (die ewige Schneelinie); in der temperirten und kalten Zone kann nur von der letz⸗teren die Rede ſeyn. Mit Hülfe der Abhandlung Hum⸗boldts über die Schneelinie *), ſo wie einiger ande⸗ren Materialien, läßt ſich folgende Tafel bilden:

Andes in Quito	1° — 1°30′	2460 T.	Humboldt
Popoyan	2°,18′	2420 —	„
Tolima	4°,46′	2380?—	„
Nevados in Mexico	18°,59′—19°,12′	2350 —	„
Pico auf Tene⸗riffa (erreicht kaum die Schneelinie)	28°	1908 —	„

*) Annales de Chimie et Physique T. XIV. 1820 Maj. und: Tidsſkrift for Naturvidenſkaberne 1822. Heft I. p. 86.

Himmalaya ſüdliche Seite	30°,40'—31°,4'	1050 T.	Webb
Himmalaya nördliche Seite		2650?	=
Sierra Nevada di Granada	37°,10'	1780 T.	Humboldt
Etna (berührt die Schneegrenze)	37°,30'	1748 —	Schouw
Apenninen (ebenſo)	42° — 43°	1489 —	=
Caucaſus	42° — 43°	1650 —	Engelhardt u. Parrot
Pyrenäen	42°,30' — 43°	1375 —	Ramond
Schweitz (nördl.	45°,45'—46°,30'	1370 —	Wahlenberg
Carpathen	49°,10'	1330 —	=
Norwegen	61° — 62°	850 —	Chr. Smith
—	67°	600 —	v. Buch
—	70°	550 —	=
—	71°,30'	336 —	=
Island	63° — 64°	416-430	Mörck

Die Luft-Electricität ſcheint, beſonders nach den Beobachtungen Humboldts in Südamerika *), mit der Höhe zu ſteigen; doch dürfen wir das Geſetz der Abnahme nicht beſtimmen (cfr. §. 7). Dies gilt auch von der Durchſichtigkeit der Atmoſphäre. Sauſſure **) fand durch gleichzeitige Beobachtungen in Geneve und Col de Geant, daß die Farbe des Himmels hier dem 23°,6 ſeines Kyanometers, dort dem 19°,7 entſprach. Auf dem Montblanc war ſie 39°.

*) Tableau phyſique p. 100.

**) Journal de Phyſique. Vol. XXXVIII. p. 199. Voyage T. I. p. 309.

Humboldt *) beſtimmte ſie auf der Spitze von Teneriffa zu 41° in den Andesgebirgen auf einer Höhe von 3000 Toiſen zu 46°; am Niveau des Meeres innerhalb der Wendekreiſe nach einer mittleren Zahl zu 25°.

Daß der Druck und die Dichtigkeit der Luft mit dem ſteigenden Niveau abnimmt, iſt hinlänglich bekannt.

§. 38.

Vegetation **).

Daß die Individuen in der kalten und temperirten Zone von dem Niveau des Meeres bis zur Schneelinie an Größe abnehmen, iſt bekannt. Auf einer gewiſſen Höhe verſchwinden alle Bäume, bald verlaſſen uns auch die Sträucher und die Schneelinie erreichen nur Mooſe und Lichenen nebſt einigen unanſehnlichen phanerogamen Pflanzen. Auch die Zahl der Individuen nimmt mit der Höhe ab, doch vielleicht weniger aus klimatiſchen Urſachen als wegen der Beſchaffenheit des Bodens (Vermehrung des nackten Felsbodens). In der heißen Zone fällt die Maſſe der Vegetation wahrſcheinlich nicht in das Niveau des Meeres, ſondern vielmehr in die niederen Berggegenden, wo eine hohe Temperatur und ein paſſender Grad von Feuchtigkeit

---

*) Tableau physique p. 103.

**) Ramond Etat de la végétation au sommet du Pic du midi. Reynier de l'influence du climat sur la forme et la nature des végétaux. Humboldt tableau physique. Ejusd. Prolegomena. Decandolle mémoires sur la géographie des plantes.

vereinigt ſind; von dieſer Höhe aber nimmt die Maſſe allerdings ab; die Baumgrenze und die Grenze der Sträucher ſind hier noch weiter von der Schneelinie entfernt als in der temperirten und kalten Zone; die kleinen Alpenpflanzen müſſen den Gräſern, dieſe den Cryptogamen weichen; nur die letzteren erreichen die Schneelinie *).

Schwieriger iſt die Frage, ob mit der Höhe auch die Mannigfaltigkeit vermindert wird. Ganz in der Nähe der Schneegrenze iſt ſie allerdings ſehr gering; allein ſchon in der unteren alpiniſchen und in der ſubalpiniſchen Region trifft man eine ziemlich reiche Flora; in der heißen Zone iſt die Mannigfaltigkeit ohne Zweifel größer in den niederen Berggegenden als in den Ebenen.

Um den Einfluß der Höhe auf die hervortretenden und herrſchenden Pflanzenformen zu zeigen, ſind Beiſpiele aus den polaren und ſubpolaren Ländern wenig paſſend, weil der Abſtand der Schneelinie von dem Niveau des Meeres ſo gering iſt, daß die Pflanzen der höheren Regionen von denen der Ebenen und Thäler nicht bedeutend abweichen können; wir halten uns daher in dieſer Hinſicht vorzugsweiſe an die temperirte und heiße Zone.

Vergleichen wir die Gebirgsflora des mittleren und ſüdlichen Europa (d. die Pflanzen, welche über 4000 Fuß vorkommen) mit der Flora der Ebenen auf gleicher Breite, ſo bemerken wir:

1. Daß tropiſche Familien, von welchen die Ebenen der temperirten Zone noch Repräſentanten aufwei-

---

*) Humboldt Tableau physique.

ſen, in der Gebirgsflora gänzlich verſchwinden z. B. Palmae, Aristolochiae; und daß Familien, welche in der heißen Zone ihr Maximum haben, in der Gebirgsflora ganz vermißt werden z. B. Malvaceae, Aroideae, Laurineae, Terebinthaceae.

2. Daß andere Familien, welche in der heißen Zone ihr Maximum haben und in der temperirten abnehmen, in der Gebirgsflora dies in einem noch höheren Grade thun, oder dort wohl gar nur Repräſentanten haben, z. B. Leguminosae in der Ebene $\frac{1}{11}$ — $\frac{1}{12}$, in der Gebirgsflora $\frac{1}{21}$. Euphorbiaceae $\frac{1}{66}$ und $\frac{1}{255}$.

3. Viele Familien, welche in der Ebene der temperirten Zone ihr Maximum haben, bilden in der Gebirgsflora ohngefähr das nämliche Verhältniß z. B. Compositae, Cruciferae, Umbelliferae, Rosaceae, Rubiaceae (Stellatae), Ranunculaceae. Andere dieſer Familien nehmen gegen die Schneelinie wie gegen den Pol ab z. B. Liliaceae $\frac{1}{35}$ — $\frac{1}{47}$, Labiatae $\frac{1}{23}$ — $\frac{1}{37}$. Auch die Gräſer werden weniger zahlreich $\frac{1}{13}$ — $\frac{1}{18}$. Einige treten in verſchiedenen Untergrupen hervor z. B. von den Caryophylleen haben die Alsineae in den höheren Regionen ihr Maximum.

4. Dagegen werden die Quotienten folgender Familien größer in den höheren Regionen: Cariceae, Amentaceae, Primulaceae, Gentianeae, Saxifrageae, Musci, Lichenes.

In Hinſicht der Verhältniſſe der Familien leidet folglich die Vegetation in dem mittlern und ſüdlichen

Europa mit der ſteigenden Höhe ohngefähr die nämlichen Veränderungen als von dem ſüdlichen Europa zu den ſubpolaren und polaren Ländern. Daß die Primulaceae nicht gegen den Pol zunehmen, daß die Compositae und Stellatae in den Polarländern weniger zahlreich ſind als in den ſüdeuropäiſchen Alpen, und daß dagegen die Carices häufiger hervortreten, ſind faſt die einzigen Abweichungen von dieſem Parallelismus.

Hinſichtlich der Gattungen kommen die mehrſten Alpengattungen auch in den niederen Regionen und Ebenen vor, aber nicht umgekehrt. Doch hat das Hochland ſeine eigenthümlichen Gattungen; die wichtigſten ſind: Kobresia, Androsace, Soldanella, Cortusa, Tozzia, Ramondia, Wulfenia, Paederota, Saussurea, Dryas, Azalea, Rhododendron, Arbutus, Cherleria, Moehringia; von dieſen kommen Kobresia, Androsace, Dryas, Azalea, Rhododendron und Arbutus auch in den Polarländern vor. Einige Gattungen ſind im Hochlande zahlreicher (entweder abſolut oder relativ), als in der Ebene z. B. Eriophoron, Carex, Primula, Pedicularis, Gentiana, Hieracium, Saxifraga, Sedum, Phaca, Viola, Phyteuma, Arabis, Draba, Arenaria. Dieſe Gattungen werden auch mit der geographiſchen Breite zahlreicher, doch mit Ausnahme der Gattung Phyteuma, welche der polaren Flora gänzlich abgeht. Es findet alſo im Ganzen genommen ein ziemlicher Grad von Parallelismus zwiſchen der Breiten- und Höhen-Vertheilung Statt. Die ſüdeuropäiſche Alpenflora ſcheint doch eine größere Eigenthümlichkeit zu beſitzen, als die Polarflora, ja dieſe iſt ſogar, mit der Vegetation der Ebenen auf gleicher

Breite verglichen, nicht unbedeutend. Hinſichtlich der Arten verſteht es ſich leicht, daß wenn wir der angenommenen Eintheilung in ſolche Pflanzen, welche ober- und unterhalb 4000 Fuß vorkommen, folgen, alsdann dem Hochlande und den niederen Gegenden viele Arten gemeinſchaftlich werden; doch hat die Alpenflora, ſelbſt nach dieſer Eintheilung etwa ⅓ eigenthümlicher Arten. Vergleichen wir aber die Flora über 6000 Fuß mit der, welche in der Ebene Statt findet, ſo treffen wir faſt keine gemeinſchaftliche Art. Auf jener Höhe fängt nämlich die eigentliche Alpenvegetation an, und mit ihr erhält die Vegetation einen ſehr eigenthümlichen Anſtrich.

Nach den oben gemachten Bemerkungen ſind die Pflanzenfamilien, welche in der Ebene der wärmeren temperirten Zone durch Zahl der Arten vorherrſchen folgende: Compositae, Leguminosae, Graminae, und nach dieſen in Europa: Labiatae, Cruciferae, Umbelliferae, Caryophylleae, welche ohngefähr gleich zahlreich ſind. In dem Hochlande des ſüdlichen Europa bilden die Compositae durch Arten die vorherrſchende Familie, dann folgen in ziemlich gleicher Zahl: Cyperaceae, Alsineae, Gramineae, Cruciferae, Leguminosae, Rosaceae, Saxifrageae, Umbelliferae.

In Hinſicht der Zahl der Individuen ſcheinen Amentaceae, Gramineae und Rhododendraceae die vorherrſchenden zu ſeyn. —

Nehmen wir endlich Rückſicht auf den habitus der Vegetation überhaupt, dann ſcheinen folgende Cha-

rakterzüge die ſüdeuropäiſche Alpenflora vorzüglich aus-zuzeichnen:

1. Die Zahl der einjährigen Pflanzen iſt ſehr klein; Ramond fand unter 48 Pflanzen auf der Spitze des Pic du midi nur 3 einjährige Pflanzen *); Decandolle meint, daß unter 1500 phanerogamen Pflanzen, welche über 3000 Fuß über dem Niveau des Meeres wachſen, nur 15 einjährige ſind, und daß ſelbſt mehrere von dieſen z. B. Thlaspi bursa pastoris, Urtica urens und dioica in die höheren Regionen hinaufgebracht ſind **).

2. Die Blumen ſind im Verhältniß zur ganzen Pflanze von bedeutender Größe. Beiſpiele geben Dryas octopetala, Ranunculus glacialis, Gentiana acaulis, G. ciliata, Saxifraga oppositifolia.

3. Die Farben der Blumen, ſo wie die der Pflanze überhaupt ſind lebhafter und reiner; ſchmutzige gemiſchte Farben, welche bei den Pflanzen der Ebenen häufig ſind, kommen in den Alpen ſeltener vor. Dieſer Unterſchied wird beſonders auffallend, wenn man die alpiniſchen Pflanzen mit ihren Artsverwandten in der Ebene vergleicht, z. B. Apargia crocea, A. alpina, Linaria alpina, Gentiana acaulis, G. nivalis, Veronica alpina, V. fruticulosa, Arabis coerulea, Draba pyrenaica, Ranunculus glacialis, Achillea atrata. Selbſt die ſchöne Farbe des Vergiß-

*) Etat de la végétation etc.

**) Mémoires d'Arcueil. T. 3. p. 281.

meinnicht wird in den Alpen durch Myosotis nana übertroffen. Dagegen kann ich die Behauptung einiger, daß die weiße Farbe in den Alpen häufiger ſeyn ſollte, nicht billigen; ſchon die oben angeführten Beiſpiele erwecken Zweifel; unter den 48 Pflanzen, welche Ramond auf dem Pic du midi vorfand, waren nur 8 — 9 mit weißen Blumen; und unter einer ohngefähr gleichen Zahl, welche ich auf einer Bergſpitze bei dem Simplon ſammelte, waren gleichfalls nur 7 — 8, deren Blumen von dieſer Farbe ſind. Gattungen, deren Arten in der Ebene blaſſe Farben haben, zeigen in den alpiniſchen Arten dunkle Farben, z. B. Carex atrata, Juncus Jacquini. Wo aber die weiße Farbe in den Alpen ſich zeigt, iſt ſie reiner als bei den Pflanzen der Ebene, z. B. Dryas octopetala.

4. Die Alpenpflanzen liefern dem Vieh eine kräftigere Nahrung; es kommt unter ihnen eine verhältnißmäßig größere Zahl von bitteren und überhaupt von Arzeney-Gewächſen vor. Beiſpiele ſind die Arten von Achillea, Angelica, Artemisia, Gentiana, Arnica montana, Imperatoria, Ostruthium. Dagegen kommt in der eigentlichen Alpenregion keine einzige Giftpflanze vor. Die Arten von Veratrum und Aconitum gehören zur mittleren Höhe.

5. Pflanzen mit Stacheln und ſehr behaarte Gewächſe kommen in den Alpenregionen ſeltener vor.

Gehen wir zur heißen Zone über, ſo bemerken wir ebenfalls, daß die Vegetation in den höheren Regionen

ſich mehr als die der Ebene der extratropiſchen nähert. So verſchwinden in Südamerika auf einer Höhe von 1100 Toiſen die tropiſchen Familien gänzlich z. B. Musae, Scitamineae, Cycadeae, Sapotae, Rhizophoreae, Dilleniaceae, Malpighiaceae, Menispermeae, oder ſie kommen nur mittelſt einzelner Repräſentanten zum Vorſchein, z. B. Palmae; Familien, welche innerhalb der Wendekreiſe ihr Maximum haben, werden mit der Höhe weniger zahlreich z. B. Malvaceae, Leguminosae, Euphorbiaceae, Urticeae, Rubiaceae, Apocyneae, Verbenaceae; extratropiſche Familien, welche in der Ebene der heißen Zone gänzlich oder faſt gänzlich fehlen, kommen auf einer gewiſſen Höhe wieder zum Vorſchein z. B. Umbelliferae, Cruciferae, Amentaceae, Coniferae, Ericaceae, Ranunculaceae; und ſolche, welche in den extratropiſchen Gegenden ihr Maximum haben, nehmen mit der Höhe zu, z. B. Compositae, Labiatae, Caryophylleae. Noch deutlicher wird dies durch Vergleichung der Gattungen. Wir haben oben (§. 32.) geſehen, daß unter den ſüdamerikaniſchen Pflanzen, welche von Humboldt und Bonpland bis 200 T. gefunden ſind, kaum $\frac{1}{4}$ der Gattungen auch in der temperirten Zone zum Vorſchein kommt; dagegen ſind unter 327 Gattungen, zu welchen die Pflanzen über 1100 T. gehören, 180 o. über die Hälfte mit der temperirten Zone gemeinſchaftlich. Selbſt die polaren und ſubpolaren Formen zeigen ſich in Südamerika, nämlich in den höchſten Regionen, die Gattungen Saxifraga, Gentiana, Draba, Arenaria, Cerastium,

Andromeda, Arbutus, Carex *). Doch ſcheinen die Compositae und Gramina weit häuſiger in den alpiniſchen Regionen Südamerikas zu ſeyn als in den Polarländern oder den alpiniſchen Regionen des ſüdlichen Europas. In wie fern übrigens die charakteriſtiſchen Eigenſchaften der ſüdeuropäiſchen Alpenflora auch der ſüdamerikaniſchen zukommen, darf ich aus Mangel eigener Beobachtungen nicht beſtimmen; doch ſcheint es nach den Berichten anderer der Fall zu ſeyn.

Daß auch in dem Hochlande Indiens, welches zwar in der temperirten Zone liegt, aber doch in der Nähe der heißen, die Vegetation einen nördlicheren Anſtrich annimmt läßt ſich ſchon aus dem Berichte Hamiltons **) ſchließen. Er theilte Nepaul in drei Regionen; die Ebene, worin die Vegetation in den weſentlichen Stücken mit der von den übrigen Theilen Indiens übereinſtimmt, die Bergregion, wo die Wälder aus Eichen, Fichten, Kaſtanien, Nußbäumen, Birken und Lorbeerarten beſtehen, und die Kräuter ebenfalls den europäiſchen ähnlich ſind, — und die Alpenregion, in welcher er eine Pinus traf, die er von P. picea nicht unterſcheiden konnte, Taxus baccata, eine Birke, zwei Rhododendra u. ſ. w.

Noch deutlicher wird dies aus der Sammlung Wallichs. In dieſer befinden ſich die Gattungen: Quercus (ſehr zahlreich), Salix, Betula, Carpinus, Juglans, Pinus, Juniperus, Ilex, Cornus, Berberis, Aira, Avena, Galium, Verbascum, Viburnum,

---

*) Humboldt Prolegomena p. LI. und Nova genera.

**) Francis Hamilton (Buchanan) account of the Kingdom of Nepal. Edinburgh. 1819.

Viola, Campanula, Lysimachia, mehrere Gattungen der Umbellatae, Convallaria, Paris, Chrysosplenium, Stellaria, Alsine, Lychnis, einige Cruciatae, Cnicus, Artemisia u. ſ. w., ja es ſind auch ſolche vorhanden, die in den Polargegenden und den Gebirgen der temperirten Zone ihre wahre Heimath haben, z. B. Carex, Primula, Gentiana, Androsace, Rhododendron, Uvularia, Arenaria. Unter 227 Gattungen kommen 134 o. faſt ⅔ auch in Europa vor, obgleich die Sammlung, wie bereits oben bemerkt iſt, auch viele Pflanzen der unteren Regionen enthält. In den Ebenen Oſtindiens iſt nur ⅓ der Gattungen europäiſch. — Auf Java ſcheinen ähnliche Verhältniſſe Statt zu finden; dieſe Inſel iſt neuerdings von dem Hrn. Reinwardt beſucht; nach einem Briefe an Hrn. Weſtermann fand er auf dem Berge Sallak (7000 Fuß hoch) eine Vegetation, die von der der Ebne durchaus verſchieden war, der Berg-Vegetation von Japan und China und der Flora des ſüdlichen Europa aber ähnlicher.

Die älteſte Eintheilung nach der Höhe iſt wohl die, wonach man drei Regionen: die Hügel- Berg- und Alpen-Region (regio collina, r. montana, r. alpina) annimmt; da dieſe aber auf die abſolute Höhe über der Meeresfläche begründet iſt, ſo wird ſie in der Pflanzengeographie von geringer Anwendbarkeit, weil auf derſelben Höhe unter verſchiedener Breite die Vegetation ſehr verſchieden iſt. Am zweckmäßigſten ſcheint es mir, die Regionen nach den Vegetations-Verſchiedenheiten ſelbſt zu bilden; dieſe werden allerdings für jedes Bergſyſtem verſchieden, allein einige natürliche Grenzen bleiben doch ſämmtlichen Bergge-

gen-

genden gemeinſchaftlich; dieſe ſind nämlich die Schneelinie, die Grenze der Sträucher und die Baumgrenze (terminus nivalis, arbuscularum, arboreus). Die Region zwiſchen der Baumgrenze und der Schneegrenze kann paſſend die Alpenregion (regio alpina) genannt werden, denn dem Sprachgebrauche zufolge bezieht ſich dieſer Ausdruck nicht ſo ſehr auf die abſolute Höhe als vielmehr auf die klimatiſchen und botaniſchen Beſchaffenheiten; mit Hülfe der Grenze für die Sträucher läßt dieſe Region ſich gewöhnlich in die untere und die obere theilen (regio alpina inferior et superior); die letztere wird auch die Schneeregion (regio nivalis) genannt, weil dort noch in den Sommermonaten Schnee angetroffen wird. Bis zu einer gewiſſen Höhe unter der Baumgrenze ſind die Bäume noch niedrig und unanſehnlich, und einzelne Alpenpflanzen zeigen ſich, dies giebt zu einer dritten Region, der ſubalpiniſchen (regio subalpina) Veranlaſſung. Dieſe Regionen ſind nach den wildwachſenden Pflanzen gebildet; es läßt ſich aber auch eine Eintheilung nach den wichtigſten angebauten Pflanzen gedenken. Dieſe wird gleichfalls in den verſchiedenen Bergſyſtemen verſchieden ausfallen.

Lappland (64° — 71°) wird von Wahlenberg *) größtentheils nach der Höhe in 6 Regionen getheilt:

1. Die niedere Waldregion (regio sylvatica inferior), wo nicht nur die Tanne (Pinus Abies) vorkommt, ſondern auch Trifolium pra-

---

*) Flora Lapponica pag. XXX — XXXV und Tab. ad. LIV.

tenſe, Convallaria majalis und Nymphaea alba. 0 — 500 Fuß.

2. Die obere Waldregion, Region der Tanne (regio sylvatica superior, s. regio Abietis), wo die Tanne noch immer gut gedeiht, jene andere Pflanzen aber fehlen. 500 — 800 F.

3. Die Region der Fichte (regio subsylvatica v. regio Pini), wo die Fichte (Pinus sylvestris) aber nicht die Tanne vorkommt. 800 — 1200 Fuß.

4. Die ſubalpiniſche Region oder Region der Birke (regio subalpina s. regio Betulae), wo die Birke (Betula alba), aber ſonſt kein Baum gedeiht. 1200 — 1800 F.

5. Die untere Alpen-Region oder Region der Zwergbirke (regio alpina inferior s. regio Betulae nanae), wo die gemeine Birke nicht länger erſcheint, die Zwergbirke (Betula nana) aber häufig iſt. 1800 — 2500 F.

6. Die obere Alpenregion oder die Schneeregion (regio alpina superior s. regio nivalis) von der oberen Grenze der Zwergbirke bis zur Schneelinie. 2500 — 3300 F.

Es ſcheint aber, daß der Raum zwiſchen dem Meere und der Schneelinie (3300 F.) zu klein iſt, um 6 Regionen zu bilden, und daß daher die Grenzen derſelben zu ſehr in einander laufen. Inſofern man alſo nur auf den Höhenunterſchied *) Rückſicht nimmt, glaube ich, daß die 3 erſten Regionen ſich füglich in eine ein-

*) Wahlenberg hat bei ſeiner Eintheilung zugleich die horizontale Ausdehung berückſichtiget.

zige, die Waldregion (regio sylvatica) vereinigen laſſen; wonach man denn nur 4 Regionen zu unterſcheiden hätte.

Hiermit ſtimmen die ſüdlicheren Theile des ſkandinaviſchen Gebirges überein, nur daß die abſolute Höhe der Regionen verändert wird. Nach den von Prof. Chr. Smith *) und mir angeſtellten Beobachtungen werden in Norwegen auf 60° — 61° Br. die Regionen folgende:

1. Die Waldregion oder Region der Fichte (regio sylvatica s. regio Pini) 0 — 2400 F. Die Tanne wird auf der Weſtſeite Norwegens faſt gänzlich vermißt, und iſt daher zur Beſtimmung der Region weniger paſſend. Die obere Grenze der Fichte iſt übrigens an der Oſtſeite der norwegiſchen Alpenkette 2800 an der Weſtſeite 2000 F. ü. d. M.

2. Die ſubalpiniſche Region oder Region der Birke (regio subalpina s. regio Betulae) 2400 — 3200 F. Auch die obere Grenze der Birke ſinkt gegen das Meer zu bedeutend; ſie iſt an der Oſtſeite der Gebirgskette 3500 — 3600 F., an der Weſtſeite, doch in bedeutender Entfernung vom Meere, 3000 F., in der Nähe deſſelben 1800 — 1900 F. **).

3. Die untere Alpenregion oder Region der Zwergbirke (regio alpina inferior s. regio Betulae nanae) 3200 — 3800 F.

*) Nogle Jagttagelſer etc. in Topographiſkſtatiſtiſke Samlinger 2. D. 2. B. Cfr. auch v. Buchs Reiſe a. m. St.

**) Smith l. c. p. 34.

Außer der Zwergbirke gehören einige Weidenarten (Salix glauca, lanata u. ſ. w.) zu den charakteriſtiſchen Gewächſen dieſer Region.

4. Die obere Alpenregion oder die Schneeregion (regio alpina superior v. regio nivalis) 3800 — 5100 F. Die Schneellnie iſt in dem öſtlichen Norwegen 5500 F. in dem weſtlichen 4800 F.

Die Carpathen (49°) ſchließen nach Wahlenberg *) folgende Regionen ein:

1. Die angebaute Ebene (planities frugifera et pomifera), deren obere Grenze er indeß nicht angiebt.
2. Die Bergregion (regio montana s. regio Fagi) bis zur oberen Grenze der Buche oder 4000 F.
3. Die ſubalpiniſche Region (regio subalpina) zwiſchen der oberen Grenze der Buche und der oberen Grenze der Tanne. 4000 — 4600 F.
4. Die untere Alpenregion oder die Region des Krumholzes (regio alpina inferior s. regio Mughi) zwiſchen der oberen Grenze der Tanne und des Krumholzes (Pinus Mughus) 4600 — 5600 F.
5. Die obere Alpenregion (regio alpina superior) 5600 — 8000 F. Doch könnte man hier zwei Regionen unterſcheiden, nämlich von 5600 bis 6500 F., wo noch Alpenpflanzen vorkommen; und von 6500 bis 8000 F., wo der Boden faſt

---

*) Flora Carpatorum p. LXXVII et seq.

**) Vielleicht beſſer regio sylvatica oder bloß regio Fagi.

nur mit ſchwarzen Lichenen bedeckt iſt; die erſte Region könnte dann die obere Alpenregion, die letztere die Flechtenregion (regio Lichenosarum) genannt werden.

Die Carpathen unterſcheiden ſich alſo von den ſkandinaviſchen Gebirgen vorzüglich dadurch, daß nicht Laubhölzer ſondern Nadelhölzer die Baumgrenze bilden, daß gleichfalls die Grenze der Sträucher von einem Strauche aus der Familie der Coniferen gebildet wird, daß die Alpenpflanzen nicht die Schneelinie berühren (welche überhaupt in den Carpathen kaum vorhanden iſt), ſondern durch eine nackte Region von ihr getrennt iſt.

Nach Wahlenberg *) ſind in der nördlichen Schweitz (46° — 48°) folgende Regionen:

1. Die Ebene (planities v. basis Helvetiae septentrionalis v. regio vitifera).
2. Die untere Bergregion oder die Region des Wallnußbaumes (regio montana inferior v. regio Juglandis) **) bis zur oberen Grenze des Wallnußbaumes. 2500 F.
3. Die obere Bergregion oder die Region der Buche (regio montana superior v. regio Fagi) ***) bis zur oberen Grenze der Buche 2500 — 4000 F.
4. Die ſubalpiniſche Region (regio subalpina) bis zur oberen Grenze der Tanne, welche

---

*) Tentamen §. 34 et seq.

**) Vielleicht beſſer die niedere Waldregion (regio sylvatica inferior).

***) Oder die obere Waldregion (regio sylvatica superior).

nach Wahlenberg die Baumgrenze bildet. 4000 5500 F. Nach meinen Beobachtungen in den mittleren und ſüdlichen Alpen geht die Lerche gewöhnlich höher als die Tanne und Kaſthofer *) fand, daß P. Cembra am höchſten ſteigt. Am beſten iſt es daher, die obere Grenze dieſer Region da zu ſetzen, wo überhaupt die Nadelhölzer aufhören; und ſie verdient daher auch den Namen: Region der Nadelhölzer (regio Coniferarum).

5. Die untere alpiniſche Region (regio alpina inferior) nach Wahlenberg von der Baumgrenze bis zu der Höhe wo noch einzelne Schneeflocken angetroffen werden (terminus subnivalis) 5500 — 6500 F. Es ſcheint mir beſſer hier wie in den vorher genannten Bergſyſtemen die Grenze der Sträucher zur Beſtimmung dieſer Region zu benutzen; in dieſer Hinſicht ſcheinen Rhododendron ferrugineum und hirsutum die paſſendſten Gewächſe; ihre obere Grenze iſt etwa 7000 F.

6. Die obere alpiniſche Region oder die Schneeregion (regio alpina superior v. regio nivalis). Nach Wahlenberg von dem termino subnivali bis zum termino nivali 6500 — 8200 F., oder nach meiner Anſicht von 7000 — 8200 F.

Die nämliche Eintheilung iſt nach meinen Beobachtungen auf den ſüdlichen Abhang der Alpen (44° — 46°) anwendbar; nur daß die abſolute Höhe der Re-

*) Bemerkungen über die Wälder und Alpen des berneriſchen Hochlandes.

gionen etwas verändert wird. Es ſind demnach die Regionen: 1. Region der Kaſtanie und des Wallnußbaumes (regio Castaneae et Juglandis). 2. Die Region der Buche (regio Fagi). 3. Die Region der Nadelhölzer oder die ſubalpiniſche Region (regio Coniferarum v. regio subalpina). 4. Die Region der Alpenroſen oder die untere Alpenregion (region Rhododendrorum v. regio alpina inferior). 5. Die obere Alpenregion oder die Schneeregion (regio alpina superior v. regio nivalis). In dem unterſten Theile der Kaſtanien-Region zeigen ſich, beſonders an den Ufern der norditalieniſchen Seen, Spuren einer Region, die erſt in dem ſüdlicheren Theile von Italien vollſtändig hervortritt, nämlich die immergrüne Region (ſiehe unten). Die abſolute Höhe der hier gedachten Regionen werde ich in meiner Ueberſicht der geographiſchen Verhältniſſe Italiens angeben. Sie weicht von der, welche an dem nördlichen Abhange der Alpen Statt findet, nicht ſehr ab.

In den Schweitzer-Alpen bilden alſo ebenſo wie in den Carpathen Nadelhölzer die Baumgrenze; allein die Alpenpflanzen erreichen hier die Schneelinie, ja überſteigen dieſelbe hie und da.

Für den Caucaſus (42° — 43°) ſind bei Parrot *) die Regionen nicht vollſtändig dargeſtellt; doch ſcheint man nach ſeinen Angaben folgende annehmen zu dürfen.

---

*) Engelhardt und Parrot Reiſe in die Krim und den Caucaſus.

1. Die untere Waldregion oder die Region der Buche (regio sylvatica inferior v. regio Fagi). Die obere Grenze der Buche iſt nicht angegeben. Vielleicht ließe ſich dieſe Region in die Kaſtanien-Region und die Buchen-Region theilen.

2. Die obere Waldregion oder die Region der Fichten und Birken (regio sylvatica superior v. regio Pini et Betulae) von der oberen Grenze der Buche bis zur Baumgrenze d. h. bis etwa 5500 F. Parrot beſtimmt die obere Grenze der Fichte zu 5472 Fuß, die der Birke zu 5262 Fuß; doch bemerkt er dabei, daß, wegen günſtiger Localverhältniſſe, an einem einzelnen Orte ein kleiner Birkenwald noch auf einer Höhe von 6288 Fuß angetroffen wird. Die Fichten und die Birken ſcheinen alſo ohngefähr die nämliche Höhe zu erreichen. Es ſcheint, daß in dieſer Region noch keine Alpenpflanzen hervortreten; und ſie darf daher wohl nicht wie in der Schweitz die ſubalpiniſche genannt werden.

3. Die Region der Sträucher oder die ſubalpiniſche Region (regio arbuscularum v. regio subalpina) wird hauptſächlich von Rododendrum caucasicum, einigen Vaccinien und Salices und in dem unteren Theile von Azalea pontica gebildet. Von 5500 Fuß bis zur oberen Grenze des erſtgenannten Strauches 8400 Fuß. Doch wäre es vielleicht beſſer den oberen Theil dieſer Region mit der folgenden zu vereinigen.

4. Die Region der Alpenpflanzen (regio alpina); hier zeigen ſich Ranunculus caucasicus, Gentiana septemfida, Cerastium alpinum einige Saxifragae und mehrere den europäiſchen Alpenpflanzen ähnliche Formen. Nach Parrot geht dieſe Region von 8400 bis 9000 F.
5. Die Region der Alpengräſer (regio graminearum alpinarum) 9000 — 9600 F.
6. Die Region der Flechten (regio lichenosarum) 9600 — 9900 F.

Vielleicht iſt zur Trennung der beiden letzteren Regionen von der eigentlichen Alpenregion nicht hinlänglicher Grund, denn, nach der Angabe von Parrot ſelbſt, trifft man, wenigſtens in der Region der Gräſer, noch mehrere Alpenkräuter z. B. Saxifraga caespitosa, S. filamentosa, S. Cotyledon, Arenaria austriaca.

Für die Pyrenäen (42° — 43°) haben wir keine ähnliche Ueberſicht; doch ſcheint man nach den Höhenangaben Ramonds und Decandolles *) folgende Regionen ſtatuiren zu können:

1. Region der Kaſtanien und Eichen (regio Castaneae et Quercuum). 0 — 4000 F.
2. Region der Nadelbäume oder die ſubalpiniſche Region (regio Coniferarum v. regio subalpina). Von 4000 F. bis zur Baumgrenze o. der Grenze der P. rubra (P. sylvestris β.); dieſe beſtimmt Humboldt **) zu 7000 F., welche Angabe vielleicht zu hoch iſt; denn

*) Humboldt Prolegomena pag. XLIV. und Tableau physique und Decandolle mémoire sur la géographie etc.

**) Prolegomena p. XLIX.

Decandolle ſetzt die obere Grenze der Fichte zu 4928 F. (1600 Meter) und der Pinus uncinata zu 5544 F. Die letzte Höhe wird vielleicht die wahre Baumgrenze.

3. Region der Sträucher oder die untere Alpenregion (regio arbuscularum v. regio alpina inferior) von der Baumgrenze bis zur oberen Grenze der Alpenroſen, welche zu 7800 F. beſtimmt wird.

4. Die obere Alpenregion oder die Schneeregion (regio alpina superior v. regio nivalis) 7800 — 8250 F.

Obgleich die Apenninen nach der geographiſchen Breite ſich ſo ſehr ausdehnen, daß die abſolute Höhe der Regionen ſich bedeutend verändert, ſo bleibt die Vegetation dieſer Bergkette ſich doch in dem Grade gleich, daß die nämliche Eintheilung überall anwendbar iſt. Da in den Abruzzen (42° — 43°) ohngefähr die Mitte der Bergkette liegt, ſo will ich die Regionen ſo angeben, wie ſie dort erſcheinen:

1. Die immergrüne Region (regio sempervirens). Da in dieſer Region die mehrſten Bäume und Sträucher ihre Blätter nicht verlieren und die Region dadurch eine charakteriſtiſche Phyſiognomie bekommt, ſo ſcheint mir dieſe Benennung nicht unpaſſend. Die wichtigſten Bäume und Sträuche ſind Quercus Jlex, Q. Suber, Pistacia Lentiscus, P. Terebinthus, Viburnum Tinus, Myrtus communis, Erica arborea, E. scoparia, Phillyrea sp., Arbutus Unedo, Mespilus pyracantha. Auch kommt eine Menge von Cistus Arten, von Labiatae und Caryophyl-

leae vor, und überhaupt von den Pflanzenformen, welche das ſüdliche Europa von dem nördlichen unterſcheidet. 0 — 1200 F.

2. Region der Eichen und Kaſtanien (regio Quercuum et Castaneae). Eichen mit abfallenden Blättern und Kaſtanien bilden die Hauptbeſtandtheile der Wälder; die immergrünen Bäume und Sträucher verſchwinden; die Kräuter werden den nordeuropäiſchen ähnlicher. 1200 — 3000 F.

3. Region der Buche (regio Fagi) 3000 — 5000 F. Die Buche iſt der vorherrſchende Baum; Pinus Picea, P. sylvestris und Taxus baccata kommen vor, aber ſeltner. Die obere Grenze iſt da, wo die Buche nicht mehr aufrecht ſteht.

4. Die ſubalpiniſche Region (regio subalpina) 5000 — 6000 Fuß. Die Buche kommt noch als krichender Strauch vor, ſo wie dies auch mit Pinus sylvestris der Fall iſt; Alpenpflanzen kommen hie und da zum Vorſchein.

5. Die untere Alpenregion (regio alpina inferior) 6000 — 7500 F. Vaccinium Myrtillus, Arbutus Uva ursi, Juniperus nana und viele Alpenpflanzen bilden dieſe Region.

6. Die obere Alpen-Region (regio alpina superior) 7500 — 8900 F. Nur einzelne Berg-

*) Ich wiederhole die §. 15 gemachte Bemerkung, daß die für Italien hier angegebenen Zahlen nur ohngefährlich ſind, und erſt in meiner Ueberſicht von Italien genauer angegeben werden.

ſpitzen (Gransasso, la Majella, Velino *) fallen in dieſe Region.

Dieſe Eintheilung läßt ſich nicht auf dem Etna (37° 30′) anwenden, wegen der beſonderen Beſchaffenheiten dieſes Berges **). Man theilt gewöhnlich dieſen Berg in drei ſehr natürliche Regionen: regione piemontese, der untere angebaute Theil des Berges; regione boscosa, der mittlere waldbewachſene; und regione scoverta, der obere von Vegetation faſt entblößte Theil. Da die erſte dieſer Regionen im hohen Grade angebaut iſt, ſo fällt es ſchwer, ſie nach der freiwilligen Vegetation zu charakteriſiren; doch ſtimmt ſie größtentheils mit der apenniniſchen regio sempervirens überein, ſie dehnt ſich vom Niveau des Meeres zu einer Höhe von 2000 F. hinauf. Die Waldregion zerfällt paſſend in zwei: die untere Waldregion oder die Region der Kaſtanien und Eichen (regio sylvatica inferior v. Castaneae et Quercuum) 2000 — 3500 F., und die obere Waldregion oder Region der Buchen und Fichten (regio sylvatica superior v. regio Fagi et Pini sylvestris) 3500 — 6000 F. Auch die Birke (Betula alba, Betula ethnensis Rafines) iſt häufig in dieſer Region. Die dritte Hauptregion hat wegen der Beſchaffenheit des Bodens eine ſehr dürftige Vegetation; er beſteht nämlich größtentheils aus einer harten unfruchtbaren vulcaniſchen Aſche, deren Oberfläche ſich bei jedem Ausbruche erneuert, und

---

*) Gransasso 8935 F., Majella 8770 F., Velino 7684. Cfr. Zach Corresp. astron. 1819. April.

**) Cfr. Rafinesque Chloris Ethnensis.

in welcher keine Quelle und kein Bach zum Vorſchein kommt; es bildet ſich daher kein Raſen und es zeigen ſich nur ſolche Pflanzen, welche mit ſtarken Wurzeln und Stengeln verſehen ſind; die ganze Zahl der Phanerogamen beträgt vielleicht kaum 30 — 40; über 7000 F. hinaus ſteigt die Zahl wohl kaum zu 10. Es läßt ſich dieſe Region in zwei theilen; in der unteren von 6000 bis 7500 F. ſind die vorherrſchenden Pflanzen: Juniperus communis, Berberis vulgaris und Astragalus siculus Bivona, welche in der ſchwarzen Aſche kleine caespites bilden; auch ſind Saponaria depressa Bivona (S. ethnensis Raf.), Tanacetum vulgare, Anthemis petraea Tenore, Senecio chrysanthemifolius Poiret, Seriola uniflora und Viola gracilis Smith in dieſer Region nicht ſelten. In der oberen von 7500 bis 9000 F. fehlen jene Sträucher; nur Anthemis petraea, Tanacetum vulgare, Senecio chrysanthemifolius und Seriola uniflora ſproßen hie und da kümmerlich hervor. Von 9000 F. bis zur Spitze (10488 F.) trifft man nur einige Flechten und ſelbſt dieſe ſehr ſparſam. Man vermißt folglich auf dem Etna die alpiniſche und ſubalpiniſche Region, obgleich die Höhe dieſes Berges für eine ſolche hinreicht; die erwähnten Pflanzen der nackten Region können nicht alpiniſch genannt werden, da ſie die Eigenthümlichkeiten derſelben nicht haben; höchſtens würde dieſes mit Saponaria depressa der Fall ſeyn.

Für die übrigen Gebirge Siciliens (36°30′ — 38°20′), deren keiner höher als ohngefähr 6000 F. iſt, laſſen ſich folgende Regionen unterſcheiden:

1. Die ſubtropiſche Region (regio subtropica) 0 — 600 F. Große Strecken mit

Chamaerops humilis, Cynara Carduncunlus, Scolymus grandiflorus bewachſen, mehrere afrikaniſche Pflanzen (z. B. Asparagus horridus, Juncus multiflorus, Lavatera flava, Cyperus Papyrus, Salsola fruticosa, mehrere Eryngia) und die ſehr häufige, wenn auch nicht urſprünglich einheimiſche Pflanze Cactus Ficus indica tragen weſentlich dazu bei, der Vegetation der niederen Gegenden Siciliens, beſonders im ſüdlichen Theile, einen tropiſchen Anſtrich zu geben.

2. Die immergrüne Region (regio sempervirens) wie in den Apennnien. 600 — 2000 F.

3. Die Region der Eichen und Kaſtanien (regio Quercuum et Castaneae) 2000 — 4000 F. Doch muß bemerkt werden, daß jetzt der größte Theil dieſer Region von Wäldern entblößt iſt; da indeß die übrige Vegetation mit der ziemlich übereinſtimmt, welche in der Apenninenkette in der Region der Eichen und Kaſtanien vorherrſcht, ſo habe ich den Namen beibehalten. In den nebrodiſchen Gebirgen (le Madonie) ſind doch noch Wälder vorhanden und der Bosco di Caronia fällt auch in dieſe Region.

4. Die Region der Buche (regio Fagi) 4000 — 6000 F. iſt nur auf den nebrodiſchen Gebirgen und auf dem Monte Camarata vorhanden. In dem oberſten Theile wird die Buche kriechend und einzelne ſubalpiniſche Pflanzen (z. B. Draba aizoides, Arabis alpina, Campanula graminifolia) kommen zum Vorſchein.

Für Teneriffa (28°) nimmt v. Buch *) folgende Regionen an:

1. Die afrikaniſche Region oder die Region der Palmen und Bananen (regio africana v. regio Palmarum et Musarum) 0 — 1200 F.

2. Die Region der europäiſchen Cultur regio europaea); hier iſt der vorzüglichſte Wein- und Getraide-Bau, und mehrere europäiſche Gewächſe zeigen ſich (1200 — 2500 F.

3. Die Region der Wälder (regio sylvatica). Die Wälder ſind hauptſächlich von 4 Lorbeerarten, Arbutus Callicarpa, Myrica Faya, Olea excelsa, Ilex Perado, Erica arborea gebildet. 2500 — 4080 F.

4. Die Region der Fichten (regio Pini canariensis) 4080 — 5900 F. Hier kommt auch Erica scoparia vor.

5. Die Region des Spartium nubigenum (regio Spartii). Dieſe Pflanze bedeckt die nackte Lava und den Bimsſtein. 5900 — 10400 F. Von dieſer Höhe bis zu der Spitze iſt gar keine Vegetation.

Vergleichen wir dieſe Ueberſicht mit der von dem Etna, ſo finden wir bis zu einem gewiſſen Grade eine Uebereinſtimmung. Auch Teneriffa hat der bedeutenden Höhe ohngeachtet, keine alpiniſche Vegetation, und die Beſchaffenheit des Bodens ſcheint auch hier die Urſache dieſes Mangels zu ſeyn; die Region des Spartium ſcheint derjenigen ähnlich zu ſeyn, wo Juniperus com-

*) Allgemeine Ueberſicht u. ſ. w.

munis und Berberis vulgaris in der vulkaniſchen Aſche zerſtreut vorkommen. Auch der Etna hat eine Art von Spartium (Sp. ethnense Biv.); dieſe gehört aber zur Waldregion. Die Fichtenregion auf Teneriffa läßt ſich füglich mit der Fichten- und Buchen-Region des Etnas vergleichen. Da die untere Waldregion auf Teneriffa ſo viele immergrüne Bäume hat, ſo wird ſie wohl der immergrünen Region des Etnas zum Theil entſprechen, jedoch der obere Theil iſt vielleicht der Region der Eichen und Kaſtanien ähnlicher. Die Region der europäiſchen Kultur gehört mit Hinſicht der wildwachſenden Pflanzen zur regio sempervirens. Die afrikaniſche entſpricht meiner ſubtropiſchen Region, und verdient den letzteren Namen mehr als in Sicilien, weil die Vegetation dort der tropiſchen ſich noch mehr nähert.

Nach dem Tableau physique des Hrn. von Humboldt ſcheint man für die Andesgebirge folgende Regionen annehmen zu dürfen:

1. Region der unterirdiſchen Pflanzen (regio subterranea). In den Gruben Südamerikas fand Humboldt nur cryptogame Pflanzen und zum Theil die nämlichen, welche in den Bergwerken Europens gefunden ſind.
2. Region der Palmen und Scitamineen (regio Palmarum et Scitaminearum) 0 — 3000 F. Hier gedeihen außer den Palmen und Scitamineen auch Rhizophora Mangle, Conocarpus, Mimosa Inga, Laurus Persea, Cecropia peltata, Hymenaea u. ſ. f.
3. Region der baumartigen Farrenkräuter (regio filicum arborescentium) 3000 — 5000 F.

4. Region der Cinchonen und Melaſtomen (regio Cinchonarum et Melastomearum) 5000 — 8000 F.

5. Region der Winteren und Eſcallonien (regio Winterarum et Escalloniarum Paramos) 8000 — 10200 F. Dieſe kalte feuchte Region erzeugt Sträucher mit kurzen Stämmen und ausgebreiteten Zweigen; Alpenpflanzen fangen an.

6. Region der Alpenpflanzen (regio alpina) 10200 — 12600 F. Mehrere Arten von Gentiana, Draba, Eudema, Ranunculus Gusmanni, Lobelia nana u. ſ. w.

7. Region der Gräſer (regio graminearum, Pajonal) 12600 — 14160. Mehrere Arten von Stipa, Agrostis, Vilfa, Avena bilden eine goldgelbe Decke. —

8. Region der Flechten (regio lichenosarum) 14160 — 14760 F. Nur Flechten bedecken die Felſen.

In den Prolegomenis nimmt Humboldt folgende Regionen an:

1. Die heiße Region (regio calida) 0 — 1200 T. Ueberfluß an holzartigen, Mangel an weicheren Gewächſen; die Bäume haben immer Blätter, die Raſendecke des Bodens fehlt. Region der Palmen und Piſanggewächſe. —

2. Die temperirten Region (regio temperata) 1200 — 6600 F. baumartige Farrenkräuter und Cinchona-Arten ſind vorherrſchend.

3. Die kalte Region (regio frigida) 6600 — 14760 F. Region der Eichen, Winteren und Eſcallonien. Dieſe theilt Humboldt wieder in 3 Unterregionen: a) regio subfrigida 6000 — 9600 F. b) Paramos 9600 — 11400 F. und c) die Region, in welcher nur Gräſer und Flechten vorkommen: 11400 — 14760 F.

Eine Ueberſicht des Einfluſſes, welchen die Höhe auf die angebauten Pflanzen hervorbringt, und eine Eintheilung in Regionen nur mit Rückſicht auf dieſe, würde allerdings von Intereſſe ſeyn; theils fehlt es aber zu einer ſolchen an hinlänglichen Materialien, theils liegt ſie außerhalb der Grenzen des gegenwärtigen Grundriſſes. Die Hauptzüge einer ſolchen Ueberſicht werden für die drei Zonen wohl folgende ſeyn. In der Polarzone und den ſubpolaren Ländern würde es hinreichen zwei Regionen zu ſtatuiren; die des Ackerbaues und die, welche nur zur Viehzucht benutzt werden kann. Nach Wahlenberg *) iſt die obere Grenze der Gerſte in Lappland ohngefähr im nämlichen Niveau mit der Grenze der Tanne, folglich 800 F. über dem Meere; in Norwegen auf 60° — 61° der Breite iſt ſie nach einer mittleren Zahl 2000 Fuß. In der nördlichen Schweitz laſſen ſich drei Regionen unterſcheiden: die Region des Weins, wo nicht nur Getraide, ſondern auch Wein gezogen wird; dies findet nach Wahlenberg **) eigentlich nur in den Ebenen der Schweitz (800 — 1000 F. über dem Meere) Statt;

*) Flora Lappon. Introd. p. XXXI.

**) Tentamen p. XL. et 196.

denn er ſieht es als eine Ausnahme an, daß bei Zürich der Wein noch bis zu einer Höhe von 1700 Fuß gedeiht; — die Region des Getraides, wo Ackerbau aber kein Weinbau Statt findet; die obere Grenze dieſer Region iſt gleichfalls nach Wahlenberg *) 3400 Fuß. Mit gutem Erfolg wird das Getraide nur bis 2700 F. gezogen. Die dritte Region von dieſer Höhe bis zur Schneelinie iſt nur für Viehzucht anwendbar und kann auch in dieſer Eintheilung die Alpenregion genannt werden; weil hier das Alpenleben Statt findet. Am ſüdlichen Abhange der Alpen geht die Region des Weinſtocks bis zu 2000 F. **), die des Getraides bis 4000 F. ***). In den Apenninen glaube ich 4 Regionen unterſcheiden zu können: 1. Region des Oelbaums, wo doch außer dem Oelbau auch Ackerbau und Weinbau angetroffen wird. Nach der verſchiedenen geographiſchen Breite iſt die obere Grenze dieſer Region von 1200 bis 2000 F. Ohngefähr in der unteren Hälfte derſelben trifft man in dem ſüdlichen Theile Italiens auch die Agrumen. Es ließe ſich daher die Region in zwei kleinere theilen, die der Orangen und die des Oelbaums. 2. Region des Weinſtocks, die Getraide und Wein, aber kein Oel hervorbringt. Von 1200 (2000) F. bis etwa 3000

*) ibid. pag. 195.

**) Cfr. §. 16.

***) Decandolle (mémoires d'Arcueil T. 3. p. 275) fand zwar Roggen noch auf 6776 F. (2200 M.) und Weitzen auf 5544 F. (1800 M.), aber wahrſcheinlich nur unter einzelnen ſehr vortheilhaften Localverhältniſſen. Nach meinen Beobachtungen darf ich als Regel nur 4000 F. annehmen.

F. 3. Region des Getraides 3000 — 4000 F. 4. Die unbebaute Region, welche nur zu Waldungen und Viehzucht zu benutzen iſt. In der heißen Zone Südamerikas ſcheint, nach den vorherrſchend angebauten Pflanzen, folgende Eintheilung die zweckmäßigſte *): 1. Region der Bananen 0 — 3000 F. Die Bananen, der Cocos, das Zuckerrohr, der Cacaobaum, Indigo und Manihot ſind Hauptgegenſtände der Cultur. 2. Region des Mais 3000 — 6000 F. Der Mais iſt hier der wichtigſte Gegenſtand; doch trifft man in dem unteren Theile auch den Caffeebaum, in dem oberen die europäiſchen Getraidearten. 3. Region der europäiſchen Getraidearten 6000 — 9240 F. In dem unteren Theile iſt der Mais noch häufig. Chenopodium Quinoa gehört zu den angebauten Pflanzen dieſer Region. 4. Die unangebaute Region. In dem niedrigſten Theile derſelben gedeihen doch Kartoffeln und Küchengewächſe.

Stellen wir zwiſchen den oberen Gränzen, ſowohl der angebauten als der wildwachſenden Pflanzen und der Schneegrenze eine Vergleichung an, ſo bemerken wir, daß jene mit dieſer keinesweges parallel ſind, ſondern vom Aequator gegen den Pol zu convergiren, d. h. die Entfernung jener Grenzen von der Schneelinie wird mit zunehmender Breite immer kleiner.

Folgendes mag als Beiſpiel dienen:

---

*) Humboldt Tableau p. 139 et seq. Essai politique T. 3. Cap. 9. et T. I. p. 291. Prolegomena p. XLIX. et LV.

	Geographiſche Breite	Entfernung der Baumgrenze von der Schneelinie	Bäume welche dieſe Grenze bilden	
Südamerika	0°	4000 F.	Escallonia. Alstonia	Humboldt
Mexico	20°	2100 –	Pinus occidentalis	id.
Teneriffa	28°	4750 –	Pinus canariensis	v. Buch
Etna	37°-30′	4000 –	Fagus sylvatica	Schouw
Apenninen	42°-43°	3000 –	Fagus sylvatica	id.
Caucaſus	42°-43°	3600 –	Betula alba	Parrot
Pyrenäen	42°-43°	2900 –	Pinus uncinata	Decandolle
Nördliche Schweitz	46°-48°	2700 –	Pinus Abies	Wahlenberg
Carpathen	49°	3400 –	Pinus Abies *)	id.
Norwegen	60°-61°	1900 –	Betula alba	Chr. Smith
Lappland	64°-71°	1500 –	Betula alba	Wahlenberg

Dieſem zufolge iſt von 0° bis 40° die Abnahme der Entfernung weder regelmäßig noch bedeutend; doch darf nicht überſehen werden, daß Escallonia und Alstonia der ſüdamerikaniſchen Gebirge vielleicht nicht paſſend mit den nordiſchen Fichten und Birken vergli-

*) Pinus Mughus 2400 F. von der Schneelinie.

chen werden; da jene kleine unanſehnliche Bäume ſind. Von 40° an wird die Abnahme ſehr bemerkbar. Aehnliches gilt hinſichtlich der Entfernung der Korngrenze von der Schneelinie:

Südamerika	0°	5160 F.	Humboldt
Nördliche Schweitz	46°–48°	4800 –	Wahlenberg
Lappland	64°–71°	2500 –	id.

Die mehrſten der Vegetations-Verſchiedenheiten, welche die Höhe hervorbringt, laſſen ſich aus den mit derſelben veränderten klimatiſchen Verhältniſſen füglich erklären. Daß die Größe der Individuen, die Mannigfaltigkeit der Vegetation mit der Höhe abnimmt, daß in der temperirten Zone auf einer gewiſſen Höhe die Polarformen, in der heißen Zone ſowohl dieſe als die Formen der temperirten, wieder zum Vorſchein kommen; kann man aus der abnehmenden Temperatur erklären. Die großen Blüthen und kleinen Stengel und die reineren Farben der Alpenpflanzen, ſo wie der Mangel an jährigen Pflanzen der Alpenregion, rührt wohl von der Abnahme der Temperatur und der zunehmenden Durchſichtigkeit und dem dadurch verſtärkten Lichte her. Daß die Entfernung der Baum- und Korngrenze von der Schneelinie in der heiſſen und der temperirten Zone größer iſt als in der kalten, rührt wohl daher, daß in der letzteren die Vegetation von der jährlichen Mitteltemperatur abhängiger iſt als die Schneelinie; denn obgleich auch die letztere in den Polarländern bei einer niedrigeren Mitteltemperatur angetroffen wird als in der temperirten oder heißen, weil die ſtarke Sommerwärme ſo viel Schnee ſchmilzt; ſo iſt der Unterſchied doch nicht ſo bedeutend, als der, welcher zwiſchen den Mitteltemperaturen Statt findet, bei welchen

die nämliche Vegetation auf verſchiedener Breite angetroffen wird. So iſt nach Humboldt *) die M. T. an der Schneelinie unter dem Aequator + 1°5, in der temperirten Zone — 3°7, in der kalten auf 68°-69° der Breite — 6°; die M. T. an der Korngrenze: unter dem Aequator + 12°8, in der Schweitz + 5°3, in Lappland etwa — 1°0; die Baumgrenze findet man an dieſen drei Punkten bei + 9°,8, + 1°,2, — 3°,0. —

5tes Stück.

Vergleichung der Zonen mit den Regionen, oder Vergleichung des Einfluſſes der geographiſchen Breite mit dem der Höhe.

§. 39.

Klima.

Aus dem vorhergehenden erhellt, daß die jährliche Mitteltemperatur ſowohl vom Aequator gegen den Pol, als von dem Niveau des Meeres gegen die Schneelinie abnimmt; es findet hier alſo ein Parallelismus zwiſchen beiden geographiſchen Verhältniſſen Statt, wenn auch die Abnahme in der einen Rückſicht räumlich weit langſamer iſt als in der andern. Dieſer Parallelismus iſt doch keinesweges vollſtändig; die Abnahme der Temperatur nach der geographiſchen Breite iſt von dem Aequator bis zu den Wendekreiſen und noch über dieſe hinaus ſehr langſam; dann ſchneller, auf höherer Breite aber wiederum langſamer; nach der Höhe aber iſt, wenigſtens unter dem Aequator, die Abnahme erſt ſehr

*) lign. isoth. p. 588.

ſchnell, dann langſamer und dann wieder ſchneller *). Noch geringer iſt die Uebereinſtimmung hinſichtlich der Vertheilung der Wärme; vom Aequator gegen den Pol werden die Temperaturen der verſchiedenen Jahreszeiten immer mehr und mehr verſchieden, wogegen die Höhe in dieſer Hinſicht keinen bedeutenden Einfluß äußert; und wo ein Unterſchied Statt findet, z. B. im ſüdlichen Europa, nimmt die Sommertemperatur ſchneller ab als die Wintertemperatur; wogegen hinſichtlich der Breite die Wintertemperatur ſchneller abnimmt (cfr. §. 37 und 31.).

Die Feuchtigkeit der Atmoſphäre nimmt ſowohl nach der Breite als nach der Höhe ab, allein die Abnahme iſt nach dieſer bedeutender. Der Regen nimmt gleichfalls mit der Breite ab; nach der Höhe ſcheint er dagegen wenigſtens bis zum mittleren Niveau der Gebirge zuzunehmen. Der Schnee wird nach beiden Richtungen vermehrt; allein unter dem Aequator iſt die Entfernung der ewigen Schneelinie von dem Niveau wo der Schnee nie fällt, gering; wogegen die Entfernung der Breite, wo der Schnee ein unbekanntes Meteor iſt, und der, wo er nie den Boden verläßt, ſehr bedeutend iſt. Die Luftelectricität nimmt mit der Höhe über dem Meere zu, wahrſcheinlich auch mit der geographiſchen Breite. Der Druck der Atmoſphäre verändert ſich weſentlich nach der Höhe, aber nicht nach der Breite; dagegen iſt der Barometerſtand um ſo veränderlicher, je mehr man ſich vom Aequator entfernt, während das verſchiedene Niveau in dieſer Hinſicht keinen weſentlichen Einfluß hat. Die Durchſichtigkeit

*) Humboldt lign. isoth. p. 589. Cfr. auch Tafel Fig. 2.

der Atmoſphäre wird mit der Höhe größer, mit der Breite dagegen geringer; doch iſt in den Polarländern die Wirkung des Sonnenlichtes wegen der Länge der Tage während des kurzen Vegetationscyklus bedeutend.

§. 40.

Vegetation.

Bei Darſtellung der Vegetationsveränderungen, welche in der heißen und temperirten Zone die Höhe hervorbringt (§. 38.), haben wir dieſe mit denen, welche aus der geographiſchen Breite herrührt zu vergleichen Gelegenheit gehabt. Es wird daher hier hinlänglich ſeyn zu wiederholen: daß die Größe der Individuen, ſo wie die Zahl der Arten und Gattungen in der Regel ſo wohl gegen den Pol als gegen die Schneelinie abnimmt; daß die Alpenflora der temperirten Zone hinſichtlich der Familien und Gattungen mit der Polarflora ſehr übereinſtimmt, ja daß eine bedeutende Zahl von Arten beiden gemeinſchaftlich iſt, daß gleichfalls in der heißen Zone mit der Höhe die Vegetation ſich allmählig der nördlicheren mehr nähert; daß man indeß auch viele Abweichungen hinſichtlich der Formen bemerkt, wenn man die Breiten- und Höhenvertheilung vergleicht. Mangel an jährigen Gewächſen, größere Blumen und reinere Farben, welche zur Charakteriſtik der Alpenflora gehören, kommen auch den Polarländern zu.

Man hat gemeint, daß eine Veränderung des Niveaus von 100 Toiſen hinſichtlich des Klimas und der Vegetation die nämlichen Veränderungen hervorbringt, als ein Grad der geographiſchen Breite. Eine Ver-

gleichung aber der Veränderungen vom Aequator gegen den Pol und vom Niveau des Meeres zur Schneelinie unter dem Aequator, wird uns bald überzeugen, wie irrig dieſe Meinung iſt. Am Aequator trifft man die Baumgrenze auf 1800, die Korngrenze auf höchſtens 1600 Toiſen; es müßte alſo die Polargrenze der Bäume auf 18°, die des Getraides auf 16° der Breite fallen, in der That fällt jene auf 71°, dieſe auf 70°. Selbſt in dem ſüdlichen Europa würde eine ſolche Annahme nicht richtig ſeyn. So iſt die Baumgrenze in der nördlichen Schweiz (47°) auf 916 T. die Korngrenze auf 566 T.; demnach würden die polaren Grenzen auf 56 bis 57° und 53° zu ſuchen ſeyn, das heißt in Norwegen würden keine Bäume, in Dänemark kein Getraide zu finden ſeyn. Dieſe Beiſpiele werden uns übrigens überzeugen, daß, wenn man hier Zahlenverhältniſſe wünſcht, es nothwendig wird für die verſchiedenen Breiten verſchiedene Zahlen zu beſtimmen. —

Sehr würde man irren, wenn man die Vegetation einer gewiſſen Breite in wärmeren Ländern auf derjenigen Höhe ſuchen würde, wo dieſelbe jährliche mittlere Temperatur Statt findet; denn, wie bereits oben mehrmals bemerkt iſt, hängt die Vegetation auf bedeutender Breite weniger von der mittleren Temperatur des Jahres ab, als von der Temperatur während des kurzen Vegetationscyklus. So iſt die M. T. an der Baumgrentze unter dem Aequator + 9°,8, in der Schweitz + 1°,2; während ſie an der Polargrenze der Bäume — 3°,0 iſt. Die obere Grenze des Getraides trifft man am Aequator bei + 12°,8 in der Schweitz bei + 5°,3, während bei der Polargrenze die M. T. gleichfalls unter dem Gefrierpunkte ſich befindet.

6tes Stück.

Vergleichung der Continente und Inſeln, der Binnen- und Küſtenländer.

§. 41.

Klima.

Der wichtigſte Unterſchied zwiſchen Continenten und Inſeln, Binnenländern und Küſtenländern iſt ohne Zweifel die verſchiedene Vertheilung der Temperatur in den verſchiedenen Jahreszeiten; daß nämlich an den Küſten und auf den Inſeln der Sommer weniger warm, der Winter weniger kalt iſt als in den Binnenländern; und daß folglich die Jahreszeiten unter ſich in jenen weniger abweichen. Dieſen Satz beweiſen ſowohl gewöhnliche Erfahrungen als meteorologiſche Beobachtungen. Die Faröer haben bekanntlich milde regenvolle Winter, aber im Sommer keine bedeutende Wärme; während in Norwegen und Schweden die Winterkälte weit ſtrenger, die Sommerwärme weit bedeutender iſt; in Norwegen ſelbſt iſt in Bergen der Sommer nicht ſo warm, der Winter nicht ſo kalt, als im Oſten der Hauptgebirgskette, welche das ſüdliche Norwegen in das öſtliche und weſtliche theilt. Aehnliche Reſultate liefern uns eine Vergleichung zwiſchen England, Holland, Dänemark einerſeits, und Schweden, Preußen, Rußland anderſeits. In Dänemark iſt die Winterkälte in der Regel geringer als in Sachſen oder Böhmen; in Neapel iſt der Sommer nicht ſo warm, der Winter aber weit gelinder als in Rom u. ſ. w. Folgende Zahlenverhältniſſe, welche auf meteorologiſchen Beobachtungen be-

gründet ſind, und von Humboldts lignes isothermes *) entlehnt, werden den nämlichen Satz beweiſen:

	Breite.	Jährl. Mit. T.	Sommer-T.	Winter-Temp.	Wärmeſt. Monat.	Kälteſter Monat.
Mageröe	71° 0'	+ 0°0	+ 6°3	− 4°6	+ 8°1	− 5°5
Enontekis	68° 30'	− 2°8	+12°7	−17°6	+15°3	−18°1
Kopenhagen	55° 41'	+ 7°6	+17°0	− 0°7	+18°7	− 2°7
Moskau	55° 45	+ 4°5	+19°5	−11°8	+21°4	−14°4
Amſterdam	52° 22'	+10°9	+18°8	+ 2°7	+19°4	+ 1°9
Warſchau	52° 14'	+ 9°2	+20°6	− 1°8	+21°3	− 2°7
St. Malo	48° 39'	+12°3	+18°9	+ 5°7	+19°4	+ 5°4
Wien	48° 12'	+10°3	+20°7	+ 0°4	+21°4	− 3°0

Was die jährliche Mitteltemperatur betrifft, ſo ſcheint dieſe in der kalten und temperirten Zone, wenigſtens bis 30° — 35° der Breite, in den Küſtenländern und auf den Inſeln höher zu ſeyn, als in den Binnenländern; die angeführten Beiſpiele und mehrere bei Humboldt ſcheinen dieſes wenigſtens für das alte Continent zu beweiſen. Von dem 30° oder 35° bis zum Aequator ſcheint das umgekehrte Verhältniß Statt zu finden; doch fehlen uns hinlängliche Materialien um ſolches als eine entſchiedene Regel anzunehmen. —

Ein zweiter weſentlicher Unterſchied zwiſchen den Binnenländern auf der einen, den Küſtenländern und Inſeln auf der anderen Seite, iſt der, daß unter dem letzteren geographiſchen Verhältniſſe Nebel und Regen

---

*) Tab. p. 602.

häufiger ſind, und der Himmel weniger klar. In England und Holland iſt die jährliche Regenmenge bedeutender als in den öſtlicheren Theilen Europas; in England ſelbſt iſt ſie größer in den Städten, welche an der Küſte liegen *). Die Oerter in der heißen Zone, welche ſich durch eine ungemeine Regenmenge auszeichnen, liegen in der Regel in der Nähe des Meeres. Was den Nebel betrifft, ſo iſt der Satz aus der gewöhnlichen Erfahrung ſo wohl bekannt, daß hier kaum meteorologiſche Beobachtungen nöthig ſind. —

§. 42.

Vegetation.

v. Buch **) äußert die Meinung, es ſeyen die Inſeln ärmer an Pflanzen als die Continente, und führt als Belege an, daß die canariſchen Inſeln nur 371 urſprüngliche Arten beſitzen, Tristan d'Acunha nur 25 phanerogame und St. Helena nur 34. Ich darf zwar das Gegentheil von dieſem Satze nicht behaupten, glaube aber doch auch nicht, daß er durch dieſe Beiſpiele bewieſen iſt. Die Flora der canariſchen Inſeln iſt ſicher nicht hinlänglich bekannt, in Hinſicht vieler von denjenigen Pflanzen, welche v. Buch als eingeführt betrachtet, wird der Beweis für den fremden Urſprung ſehr ſchwer zu führen ſeyn; dieſe Inſeln haben vielen unfruchtbaren vulkaniſchen Boden; auch die Weſtküſte Afrikas ſcheint arm an Gewächſen ***).

*) Dalton memoirs of Manchester. Vol. V.

**) Allgemeine Ueberſicht p. 21.

***) Cfr. §. 32.

Kleine unfruchtbare Felſen als Tristan d'Acunha und St. Helena dürfen wohl nicht als Beweiſe angeführt werden *). Auf der andern Seite iſt Island faſt eben ſo reich an Pflanzen als Norwegen unter gleicher Breite, beſonders wenn man von der norwegiſchen Flora diejenigen Pflanzen ausſchließt, welche mit dem Getraide eingeführt ſind; Großbritannien hat keine geringere Pflanzenzahl als das Continent auf gleicher Breite: Siciliens Flora iſt reich, und dies ſcheint auch mit der Flora von Ile de Bourbon und France der Fall zu ſeyn. Neuholland bietet eine ſehr große Mannigfaltigkeit dar, obgleich es das kleinſte Continent iſt; und das Südende Afrikas hat vielleicht die reichſte Flora in der Welt, obgleich es gegen Norden von Gebirgen, übrigens vom Meere umgeben, und daher von der übrigen Welt inſelartig getrennt iſt.

Noch weniger kann ich einem anderen Satze beitreten, den Decandolle **) neuerdings etablirt hat, nämlich daß Inſeln verhältnißmäßig an Monocotyledonen reicher ſeyn ſollten als die Continente. Seine Beweiſe ſind: daß auf Jamaica die Monocotyledonen ſich zu den Dikotyledonen wie 100:194 verhalten, auf St. Helena wie 100:103, und auf Tristan d'Acunha ſogar wie 100:49, ein für die Monocotyledonen weit günſtigeres Verhältniß als in irgend einem Continente (cfr. §. 29). Allein die große Zahl der Monocotyle-

*) Dieſe Inſeln ſind auch reicher an Pflanzen, als jene Zahlen angeben. Decandolle Dict. des sc. nat. T. 18. p. 395 et 396 giebt für Tristan d'Acunha 113 Pflanzen (55 phanerogame) für St. Helena 61 phanerogame an.

**) Dictionnaire des sciences nat. T. 18. p. 397.

donen auf Jamaica rührt nicht daher, daß alle oder die mehrſten monocotyledonen Familien dort an Arten reich ſind, ſondern nur von einem ungemeinen Reichthum an Farrenkräutern, welche Decandolle zu den Monocotyledonen gezählt hat. Die ganze Zahl von phanerogamen Pflanzen auf Tristan d'Acunha, welche Decandolle ſeiner Berechnung zum Grunde legte, iſt nur 55, auf St. Helena nur 61 *); bei ſo kleinen Zahlen ſind die Verhältniße immer mißlich; geſetzt z. B. Petit Thouar hätte außer den angegebenen 18 Dicotyledonen noch einige gefunden, von den Monocotyledonen einige weniger, ſo würde das Verhältniß ſehr weſentlich verändert ſeyn. Die oben §. 29 angegebenen Verhältniſſe der Monocotyledonen und Dicotyledonen verſchiedener Gegenden ſcheinen auf keinen ſolchen Unterſchied der Continente und Inſeln hinzudeuten.

Dagegen muß ich mit Wahlenberg **) und anderen einig ſeyn, daß zur Charakteriſtik der Küſtenvegetation ſchmale ungetheilte Blätter, ziemlich kleine Blüthen von weniger reinen Farben, und wenige ſaftvolle Früchte; zur Charakteriſtik der Continental-Vegetation die entgegengeſetzten Eigenſchaften gehören. Dieſe Unterſchiede laſſen ſich mit Hülfe der Verſchiedenheiten der klimatiſchen Verhältniſſe, beſonders der Temperatur und des Lichtes, recht wohl erklären. Die Küſten und Inſeln ſind denjenigen angebauten Pflanzen günſtig, welche die Winterkälte nicht ertragen aber keines

*) ibid. pag. 395 et 596.

**) Kamtſchadaliſche Laub- und Lebermooſe u. ſ. w. und an mehreren Orten.

warmen Sommers bedürfen, die Binnenländer dagegen ſolchen, welche in einer gewiſſen Jahreszeit eine hohe und anhaltende Temperatur erfordern, durch die Winterkälte aber nicht leiden. So zieht man in den ſüdlichſten Provinzen Englands die Myrte und Camellia japonica im Freien, die Trauben reifen aber nicht; während im Innern von Deutſchland, wo der Weinbau gedeiht, jene Pflanzen nicht im Freien ausdauern.

7tes Stück.

Vergleichung des Meeres mit dem feſten Boden.

§. 43.

Der wichtigſte Unterſchied der unter dieſen beiden geographiſchen Verhältniſſen auf die Pflanzen wirkenden Momente, iſt ohne Zweifel der Unterſchied des umgebenden Mediums; dieſes iſt in dem einen Falle die Luft, in dem andern das Waſſer, ein an Dichtigkeit und Schwere jene übertreffender, an Beweglichkeit ihr nachſtehender, und aus andern Beſtandtheilen gebildeter Körper. Doch machen in dieſer Hinſicht die Pflanzen des ſüßen Waſſers eine Ausnahme; diejenige nämlich, welche als wahre Waſſerpflanzen von dieſem Medio gänzlich umgeben ſind; — die Zahl dieſer iſt aber im ganzen genommen gering und ſie nähern ſich ſehr den Meerpflanzen.

Die Temperatur des Meeres iſt in den verſchiedenen Jahreszeiten weniger verſchieden als die der über dem feſten Lande ruhenden Atmoſphäre. Zwiſchen 63°

und

und 70° n. Br. iſt nach **Humboldt** *). Die Temperatur des Meeres nie unter 0° oder — 1°, während man auf gleicher Breite in den Continenten Beiſpiele von — 20° oder — 30° hat, und die mittlere Temperatur der kälteſten Monate — 10°, — 12°, ja noch niedriger ſeyn kann. Zwiſchen 46° und 50° n. Br. iſt die höchſte und niedrigſte Temperatur des Meeres + 20° und + 5°5; auf der Breite der canariſchen Inſeln 23°8 und 20°; auf dem Continente iſt die Temperatur des wärmſten und kälteſten Monates auf jener Breite 19° und 2°, auf dieſer 24°2 und 18°0, und die Extreme weichen natürlich noch mehr von einander ab. Daß die jährliche Mitteltemperatur des Meeres von dem Pole gegen den Aequator abnimmt, iſt allerdings gewiß; es fehlt uns aber noch gar zu ſehr an Materialien um das Geſetz der Abnahme aufzuſtellen. Wir haben nämlich nur Beobachtungen von Seefahrern an einzelnen Tagen angeſtellt; Strömungen und die verſchiedene Tiefe bringen auch große Abweichungen von dem Normalſtande hervor **). Doch ſcheint der Unterſchied der Temperatur auf verſchiedener Breite und Länge in dem Meere geringer zu ſeyn als auf dem feſten Lande.

Daß die Temperatur des Meerwaſſers mit der Tiefe geringer wird, darf man wohl jetzt als entſchieden anſehen. **Horners** genaue und zahlreiche Beobachtungen im atlantiſchen und dem ſtillen Meere zwi-

---

*) Lign. isoth. p. 575.

**) Cfr. §. 10 und die in der zweiten Note p. 133. angeführten Werke; ſo wie auch Humboldt lignes isoth. p. 571. et seq.

ſchen 59° ſ. und 53° n. Br., die Beobachtungen von Phipps, Roß und Parry in der Baffins-Bucht, von Humboldt in dem atlantiſchen und von Sauſſure in dem mittelländiſchen Meere überzeugen uns hiervon. Zwar fanden Franklin und Fiſcher in dem Eismeere zwiſchen 76° und 80° n. Br. faſt immer das Waſſer in der Tiefe wärmer als an der Oberfläche; allein das Schiff, worauf ſie ſich befanden, war, wie Gilbert ſchon richtig bemerkt hat, größtentheils von Eisſchollen umgeben oder wenigſtens in deren Nähe, ein Umſtand, wodurch die Oberfläche kälter werden muß. Es ſcheinen daher dieſe Beobachtungen jenen Satz als allgemeine Regel nicht umſtoßen zu können *). Dagegen haben wir nicht hinlängliche Materialien um das Geſetz der Abnahme zu beſtimmen. —

Hinſichtlich des Salzgehaltes des Meerwaſſers in verſchiedenen Meeren und auf verſchiedener Breite ſind zwar beſonders in neueren Zeiten viele Unterſuchungen von Horner, Marcet, Gay Luſſac **) und mehreren angeſtellt; doch ſind wir keinesweges mit dieſem Gegenſtande völlig im Reinen; denn die verſchiedenen Beobachtungen widerſprechen zum Theil einander. Nähe der Flüſſe, ein kürzlich gefallener Regen, ſchwimmende Eisſchollen, vielleicht auch Strömungen von verſchiedenem Salzgehalte, — bringen Abweichungen hervor, und einzelnen Beobachtungen iſt daher nicht zu trauen. Als entſchieden darf man indeß annehmen, daß kleinere

*) Cfr. Gilberts Annalen 1819. St. 10 und 11. und die dort angeführten Werke.

**) Vergleiche hiermit die Werke, welche oben §. 10. Note pag. 131 angeführt ſind.

eingeſchloſſene Meere in der Regel weniger ſalzig ſind als die großen Oceane; ein Umſtand der ſicher auf die Meerpflanzen Einfluß haben muß. Unterſuchungen in der Oſtſee, im ſchwarzen Meere, im Meere von Ochotzk überzeugen uns hiervon, und die Theorie ſetzt dies ſchon voraus. Doch ſoll nach einigen Verſuchen das mittelländiſche Meer einen höheren Salzgehalt haben als der Ocean auf derſelben Breite. Bouillon Lagrange und Vogel *) fanden nämlich in jenem Meere den Salzgehalt =0,041, während er im atlantiſchen nur 0,038 beträgt. Dieſe Anomalie ließe ſich vielleicht dadurch erklären, daß das mittelländiſche Meer im Verhältniß zu ſeiner Größe nur wenige Flüße aufnimmt, die Ausdünſtung dagegen bedeutend iſt, weshalb auch bekanntlich das Waſſer vom Atlantiſchen Meere durch die Meerenge von Gibraltar hineinſtrömt. Auf welcher Breite im freien Meere das Maximum und das Minimum des Salzgehaltes Statt findet, ob er ferner, wie man gewöhnlich behauptet, von den Wendekreiſen gegen die Pole abnimmt, und in der ſüdlichen Halbkugel größer iſt als in der nördlichen u. ſ. w. dürfen wir auch nicht beſtimmen. Doch darf man wohl annehmen, daß der Unterſchied auf verſchiedener Breite und Länge in der Regel nur klein iſt, gewöhnlich nur einige Tauſendtheile, und daß daher der Einfluß dieſes Unterſchiedes auf die Meerpflanzen von keiner Bedeutung ſeyn kann. Humboldt nimmt als Medium für die ganze Erde 0,035 an. —

---

*) Annales de Chimie. Août, 1803.

§. 44.

Hinſichtlich der Größe der Individuen übertreffen zwar im Allgemeinen die Landpflanzen die Pflanzen des Meeres; doch gilt dieſes nicht von den abſoluten Extremen; denn Fucus pyriferus *) erreicht nach Peron eine Länge von 250 — 300 Fuß. Die Zahl der Individuen iſt allerdings an einzelnen Stellen im Meere z. B. in felſigten Meerbuſen, ſehr beträchtlich; allein da die Meergewächſe wahrſcheinlich bei groſſer Tiefe gänzlich fehlen und auf Sandboden ſehr ſparſam ſind, ſo läßt ſich wohl nicht bezweifeln, daß die Maſſe der Meervegetation, verglichen mit dem Areal, weniger beträchtlich iſt, als die Maſſe der Landvegetation. Noch ungünſtiger fällt die Vergleichung für das Waſſer aus, wenn man die Mannigfaltigkeit, d. h. die Zahl der Arten, Gattungen und Familien berückſichtigt.

Von Landpflanzen kennen wir jetzt wenigſtens 40000 Arten, von Meerpflanzen kaum 400 **) und wenn auch die Meervegetation weniger unterſucht iſt, als die Vegetation des feſten Landes, ſo wird die Zahl der Meerpflanzen nach erweiterten Forſchungen ſich doch nie der Zahl der Landpflanzen nähern können. Ferner ſind die Meerpflanzen faſt auf eine einzige Familie beſchränkt, nämlich die Familie der Algen; denn der Meerpflanzen aus andern Familien z. B. Zostera, Caulinia ſind ſo äußerſt wenige, daß ſie in der großen Maſſe der Algenarten verſchwinden. Da die Pflanzen dieſer Fami-

*) Fucus giganteus Peron. Voyages aux terres australes. Cfr. die allgemeine Recenſion von Turners Historia Fucorum in der allg. Litt. Zeit. 1810. Septbr. 244.

**) Cfr. §. 12. Note ad p. 147.

lie, ſo wie auch die wenigen aus den übrigen auf einer niedrigen Stufe der Entwicklung ſtehen, ſo darf man wohl als allgemeine Regel aufſtellen, daß das Waſſer ein für die Pflanzenwelt weniger günſtiges Medium abgiebt. Die Eigenthümlichkeit iſt bei den Meerpflanzen nicht unbedeutend, denn die große Gruppe Fucoideae ſo wie mehrere andere Gattungen aus der Familie der Algen kommen nur im Meere vor; und diejenigen Gattungen, welche auch außerhalb des Meeres vorkommen, es ſey nun unter verſchiedenen Arten, oder, was mit ſehr wenigen der Fall iſt, in den nämlichen Arten, zeigen ſich doch nur unter ähnlichen Verhältniſſen, nämlich im ſüßen Waſſer.

Die Pflanzen des Meeres weichen allerdings auf verſchiedener Breite und Länge weniger unter ſich ab, als die Landpflanzen; man darf hiebei aber nicht überſehen, daß jene faſt auf eine Familie beſchränkt ſind, und nur zu den unvollkommneren gehören, die auch auf dem feſten Lande in verſchiedenen Erdtheilen weniger abweichen.

Daß die Meerespflanzen mit der Tiefe abnehmen, und am Ende gänzlich fehlen, iſt wenigſtens höchſt wahrſcheinlich.

8tes Stück.

Verſuch einer pflanzengeographiſchen Eintheilung der Erdoberfläche.

(Atlas Tab. XII.)

§. 45.

Bisher haben wir die Gegenſätze der Vegetation unterſucht, welche die verſchiedenen geographiſchen Brei-

ten- und Längen-Zonen, die Regionen, die beiden Halbkugeln, die Küſten- und Binnen-Länder, das Meer und das feſte Land darbieten; es wäre aber wünſchenswerth die Pflanzenvertheilung zu kennen, welche ohne alle Rückſicht auf dieſe geographiſchen Verhältniſſe Statt findet, um nach dieſer Vertheilung die Erdoberfläche in mehrere pflanzengeographiſch verſchiedene Theile, die man wohl pflanzengeographiſche Reiche nennen dürfte, theilen zu können. Eine ſolche Ueberſicht würde beſonders in der Geſchichte der Pflanzen von großer Bedeutung ſeyn.

Willdenow iſt, ſoweit mir bekannt, der erſte, der einen Verſuch dergleichen Reiche oder Hauptfloren aufzuſtellen wagte; er fehlte aber ohne Zweifel weſentlich darin, daß er, anſtatt von der wirklich jetzt Statt findenden Pflanzenvertheilung von einer willkührlichen pflanzengeſchichtlichen Hypotheſe ausging. Er meinte die Pflanzen, welche jetzt die Thäler und Ebenen bedecken, wären früher von den Urgebirgen heruntergekommen, jede Hauptkette von Urgebirgen hätte ihre eigenthümlichen Pflanzen erzeugt, und ſo wären jetzt eben ſo viele Hauptfloren zu unterſcheiden, als es Hauptketten von Urgebirgen giebt. Das nördliche Europa hätte nach dieſer Anſicht ſeine Flora von den ſkandinaviſchen und ſchottländiſchen Gebirgen, das ſüdliche Deutſchland von den Alpen, Spanien von den Pyrenäen, Italien von den Apenninen, u. ſ. w. Hier iſt nicht der Ort, jene pflanzengeſchichtliche Hypotheſe genauer zu prüfen; wie wenig aber jene Eintheilung der jetzigen geographiſchen Vertheilung entſpricht, werden ohne Zweifel folgende Beiſpiele erläutern. Die ſogenannte ſkandinaviſche Flora hätte nach Willdenow in den ſkandinaviſchen und

ſchottländiſchen Gebirgen ihre urſprüngliche Heimath, und wohl vorzüglich in den Gebirgen Norwegens als den höchſten; demnach müßte man aber auch erwarten, daß dieſe Flora am reinſten in den Ebenen und Thälern Norwegens, beſonders in den eingeſchloſſenen der Hauptkette am nächſten liegenden Thälern anzutreffen wäre; unterſuchen wir aber die Flora des ſüdlichen Norwegens (von ohngefähr 64° bis zur ſüdlichen Grenze) und ſchließen die alpiniſchen Pflanzen, welche nicht in die Thäler und Ebenen hinunter gekommen ſind, ſo wie auch die Strandpflanzen aus; ſo ſind unter 600 bis 700 phanerogamen Pflanzen kaum 50, die nicht zugleich in den Thälern und Ebenen der Schweitz vorkommen, obgleich dieſes Land zu einer andern Hauptflora gehört; und kaum 30, die nicht auch in Ländern angetroffen werden, welche zur ſkandinaviſchen Flora nicht gehören. Auf meiner Reiſe in Norwegen zeichnete ich, ohne gegenwärtige Frage im Gedanken zu haben, in dem engen Thale Tind in Tellemarken alle dort bemerkten Pflanzen auf; unter 126 Pflanzen dieſes Verzeichniſſes waren nur 5, die nicht in der Schweitz vorkommen. Unter 46 Pflanzen, welche ich in dem noch mehr abgeſonderten Thale am Gouſta bemerkte, war keine Pflanze, welche nicht in der Schweitz vorkommt. Alſo ſelbſt da, wo die ſkandinaviſche Flora ſich am deutlichſten zeigen müßte, iſt es nur eine äußerſt geringe Pflanzenzahl, die den andern Hauptfloren abgeht. Um die Hypotheſe der Wanderung von den Gebirgen zu vertheidigen, müßte man alſo annehmen, daß die größte Zahl der ſkandinaviſchen Pflanzen ſpäter entweder von der Schweitz nach Norwegen oder umgekehrt gewandert ſey; das heißt, um eine Hypotheſe zu vertheidigen, welche die

gegenwärtige Pflanzenvertheilung nicht begünſtiget, bedarf man einer neuen Hypotheſe, die eben ſo wenig von der Erfahrung unterſtützt iſt. Auch war Willdenow bei Aufführung der für die ſkandinaviſche Flora eigenthümlichen Pflanzen wenig glücklich; als ſolche giebt er nämlich folgende an: Satyrium repens, Arbutus Uva ursi, Vaccinium Vitis idaea, V. Myrtillus, V. Oxycoccos, Andromeda polifolia, Linnaea borealis, Malaxis Loeselii, Ledum palustre, Tofieldia borealis, Malaxis paludosa, von dieſen kommen aber die 4 erſten auch in Italien vor, die 8 erſten in der Schweitz, Ledum palustre in den Carpathen und Tofieldia borealis in den ſalzburger Alpen. Eben ſo wenig ließe es ſich aus der gegenwärtigen Vertheilung beweiſen, daß die Pflanzen Italiens in den Apeninen ihre Heimath haben, denn mehr als $\frac{3}{4}$ der italieniſchen Pflanzen zeigen ſich auch im ſüdlichen Frankreich, Spanien, Griechenland oder dem nördlichen Afrika.

Treviranus *) verſuchte eine andere Eintheilung der Erdoberfläche in Hauptfloren, und nahm nur auf die Vegetation Rückſicht; allein der damalige unvollkommene Zuſtand der Pflanzengeographie macht, daß ſeine Eintheilung nicht befolgt werden kann.

Im Dictionnaire des sciences naturelles T. 18. p. 411 et 412 nimmt Decandolle 20 dergleichen Floren, oder, wie er ſie nennt, Regionen an. Das Verfahren, welches er bei Bildung dieſer Floren beobachtet hat, und welche Formen jede charakteriſiren ſoll, giebt er nicht an; doch ſcheint die Hauptbaſis der Eintheilung die gegenwärtige Vertheilung zu ſeyn. Meine

---

*) Biologie 2ter B. p. 85. et seq.

unten angeführte Eintheilung hatte ich eher entwik-kelt als dieſe Angaben Decandolles mir bekannt waren; es freute mich daher ſpäter in manchen Stük-ken Uebereinſtimmung der Decandolleſchen und der mei-nigen anzutreffen. —

Um ſo viel möglich jeder Willkührlichkeit zu ent-gehen, und damit ſämmtliche Floren oder Reiche ohn-gefähr im nämlichen Grade von einander abweichen können, ſah ich es als nothwendig an, mir beſtimmte Regeln zu bilden, wonach die Reiche feſtgeſetzt werden könnten. Um ein pflanzengeographiſches Reich zu bilden verlange ich von einem Theile der Erdober-fläche 1. daß wenigſtens die Hälfte der bekannten Ar-ten dieſem Erdtheile eigenthümlich gehöre; 2. daß we-nigſtens $\frac{1}{4}$ der Gattungen entweder völlig eigenthüm-lich ſey oder doch wenigſtens in dem Erdtheile ein ſo entſchiedenes Maximum habe, daß die in ande-ren Erdtheilen vorkommenden Arten nur als Reprä-ſentanten zu betrachten ſind. 3. Daß einzelne Pflan-zenfamilien gleichfalls entweder dieſem Erdtheile eigen-thümlich ſeyen, oder wenigſtens ein entſchiedenes Maxi-mum dort haben. Doch dürfte man wohl, ſelbſt wo das letztere Requiſit fehlt, den Erdtheil als ein beſon-deres Reich anſehen, wenn die Verſchiedenheiten der Gattungen bedeutend ſind.

In den mehrſten Fällen begegnet aber hierbei eine bedeutende Schwierigkeit in dem Umſtande, daß der Uebergang von einer Vegetation zur andern gewöhnlich nicht ſcharf, ſondern allmählig iſt, und daß daher in zwei Reichen, die unmittelbar an einander ſtoßen, an den Grenzen die mehrſten Pflanzen gemeinſchaftlich ſind. Um dieſe Schwierigkeit zu heben, bediene ich mich fol-

genden Verfahrens. Wenn nach einer vorläufigen Ueberſicht zwei Erdtheile mir ſo verſchieden ſcheinen, daß ſie muthmaßlich nach den gedachten Regeln zwei Reiche bilden können, ſo vergleiche ich die ſpeciellen Floren von Gegenden in der Mitte der beiden Erdtheile, z. B. wenn ich vermuthe, daß die Länder, welche das mittelländiſche Meer umgeben, ein anderes Reich bilden müſſen, als das nördliche Europa, ſo vergleiche ich Sicilien mit dem nördlichen Deutſchland, England [mit Griechenland, und Spanien mit dem nördlichen Rußland; finde ich alsdann, daß bei dieſen Vergleichungen die verlangten Unterſchiede hervortreten, ſo nehme ich die gedachten Erdtheile als zwei Reiche auf. Man wird indeß leicht einſehen, daß es nach unſern jetzigen unvollſtändigen Kenntniſſen nur bei ſehr wenigen Erdtheilen möglich wird, die pflanzengeographiſchen Reiche mit dieſee Genauigkeit zu beſtimmen. Bei den übrigen muß ein fleißiges Studium der vorhandenen Materialien uns der Wahrheit ſo nahe als möglich bringen; und viele Reiche können daher nur proviſoriſch aufgeſtellt werden. Wenn ein Erdtheil ſich bedeutend über die Meeresfläche, erhebt, z. B. die Schweitzer-Alpen Mexiko, Peru; alsdann begreift man leicht, daß das nämliche Bergſyſtem zwei oder mehrere Reiche einſchließen kann *), wenn nämlich die Vegetation der unteren Regionen von der der oberen ſo bedeutend abweicht, daß die Bedingungen für die Bildung eines Reiches vorhanden ſind. Aus dieſer Urſache und weil auch nach der geographiſchen Breite und Länge eine gleiche Entfernung nicht immer einen gleichen Unterſchied der

*) Dies iſt von Decandolle nicht beachtet.

Gewächſe hervorbringt, — erhalten die Reiche einen ſehr verſchiedenen Umfang. Die Reiche laſſen ſich übrigens, nach einer geringeren Vegetationsverſchiedenheit, wiederum in Provinzen theilen; $\frac{1}{4}$ eigenthümlicher Arten und einige eigenthümliche Gattungen könnten zur Bildung von einer Provinz gefordert werden.

In einer vollſtändigen Ueberſicht ſämmtlicher Reiche und Provinzen müßte man bei jedem Reiche und jeder Provinz die Grenzen derſelben beſtimmen, die klimatiſchen und übrigen phyſiſchen Verhältniſſe beſchreiben, die charakteriſirenden und herrſchenden Familien, Gattungen und Arten, und überhaupt die Geſammt-Charakteriſtik der Vegetation angeben. Zu einer ſolchen Ueberſicht iſt das folgende nur eine Skizze. Die Reiche und Provinzen laſſen ſich meiner Meinung nach am beſten nach den charakteriſirenden Pflanzenformen benennen (die herrſchenden ſind oft in verſchiedenen Reichen dieſelben), und ich habe deshalb ſolche bei den mehrſten vorgeſchlagen; doch habe ich gewöhnlich allgemein benutzte geographiſche Benennungen *) beigefügt. Nur in Fällen, wo ich wohl vermuthete, daß der Erdtheil ein Reich bilden müßte, aber die Flora nicht hinlänglich kannte, um die charakteriſtiſchen Formen angeben zu können, habe ich die letzteren Namen allein angeführt:

I. Reich der Saxifragen und der Mooſe (Alpiniſch-arctiſche Flora. Regnum Saxifragarum et Muscorum, v. Flora alpino-arctica). Dies Reich ſchließt alle Länder innerhalb des nördlichen Polarkrei-

---

*) Willdenow, Treviranus und Decandolle haben ſich nur dieſer letzteren bedient.

ſes ein, und in Amerika und Aſien auch ſolche, welche obgleich auf niederer Breite ein Polarklima haben (Lappland, der nördlichſte Theil von Rußland und Sibirien, Kamtſchatka, Canada, Labrador, Grönland, Island), ferner einen Theil der ſchottländiſchen und ſkandinaviſchen Gebirge, nämlich in ſo weit ſie ſich zur alpiniſchen Region erheben; und endlich die Alpenregionen des mittleren und ſüdlichen Europas. Zwar haben dieſe letzteren Gebirge eine Menge von Pflanzen, die den nördlichen Polarländern abgeht, ja die Zahl dieſer Pflanzen beträgt vielleicht $\frac{3}{4}$ der ganzen Alpenflora; allein da die Gattungen mit wenigen Ausnahmen dieſelben ſind als die, welche in den Polarländern vorherrſchen, auch der ganze Habitus in beiden ſehr übereinſtimmt, ſo darf man dieſe beiden Erdtheile wohl nur als Provinzen des nämlichen Reichs betrachten. Dies Reich zeichnet ſich vorzüglich durch die Menge von Mooſen und Flechten aus, durch die charakteriſirenden Familien Saxifrageae, Gentianeae, Alsineae, Saliceae, Cariceae; durch gänzlichen Mangel an tropiſchen Familien, durch bedeutende Abnahme derjenigen Familien, welche der temperirten Zone angehören, durch Wälder von Nadelbäumen oder Birken oder durch gänzlichen Mangel an Bäumen; ferner durch Ueberfluß von cäſpitöſen Gewächſen, Mangel an einjährigen, durch groſſe Blumen von reinen Farben. Die beiden Provinzen ſind: a. Provinz der Riedgräſer (arctiſche Flora; Provincia Caricum, Flora arctica). Die überwiegende Zahl der Cariceae und einige eigenthümliche Gattungen (Diapensia, Coptis) bieten die Hauptkennzeichen dar. Unterprovinzen bilden folgende Länder, deren Floren ſehr übereinſtimmen und nur durch einige

eigenthümliche Arten unter ſich abweichen: Lappland, Island, Grönland, der nördlichſte Theil von Nordamerika, das nördliche Sibirien und Kamtſchatka. b. Provinz der Primulaceen und Phyteumen (ſüdeuropäiſche Alpenflora. Provincia Primulacearum et Phyteumatum. Flora alpina). Die wichtigſten Merkmale ſind: eine größere Zahl von Primulaceae (nämlich viele Arten der Gattungen Primula und Androsace von welchen die Polarländer wenige haben, und die Gattung Aretia, welche in letzteren gänzlich vermißt wird). Die ziemlich zahlreiche Gattung Phyteuma, die Gattungen Soldanella, Cherleria u. m., die gleichfalls in den Polarländern nicht vorkommen; mehrere Arten von Rhododendron u. ſ. w. Unterprovinzen werden: die Alpenregion der Pyrenäen, der Schweitzer-Gebirge, Tyroler-Gebirge, der Carpathen, der griechiſchen Gebirge, der Apenninen, wahrſcheinlich auch der Gebirge in der ſpaniſchen Halbinſel, — und, ſoweit man ſowohl aus Biberſteins Flora als Engelhardt und Parrot's Reiſe ſchließen darf, auch die Alpenregion des Caucaſus.

II. Reich der Umbellaten und der Cruciaten (Regnum Umbellatarum et Cruciferarum). Hierzu gehört das nördliche Europa mit Ausſchluß der bereits gedachten Polarländer, bis zu den Pyrenäen, den Gebirgen des ſüdlichen Frankreichs, den Alpen und dem griechiſchen Hochlande; ferner der größte Theil von Sibirien und den Ländern am Caucaſus. Die öſtliche Grenze darf ich nicht genau angeben; zwar ſagt Gmelin, in ſeiner Flora von Sibirien *), daß die

*) Flora Sibirica T. I. Praef. p. XLIII.

Vegetation an dem Fluſſe Jeniſey ſich weſentlich verändere; allein da dieſe Flora eine ſo große Menge von europäiſchen Arten und faſt keine eigenthümliche Gattung enthält, darf jener Ausdruck wohl nicht im buchſtäblichen Sinn genommen werden. Die Länder am Caucaſus und die Krim gehören nur zum Theil zu dieſem Reiche; die ſüdlicheren Theile ſcheinen, nach Biberſteins Flora zu dem folgenden Reiche gerechnet werden zu müſſen.

Es ließen ſich Zweifel erheben, ob die ſo begrenzten Theile der Erdoberfläche wirklich ein eigenes Reich zu bilden verdienen, oder ob ſie vielleicht eher in pflanzengeographiſcher Hinſicht nur als eine Provinz des folgenden Reichs anzuſehen wären; denn obgleich dies letztere Reich, welches die Länder am mittelländiſchen Meere umfaßt, eine ſehr große Menge von Arten und Gattungen, ja ſogar einige Familien hat, die in dem nördlichen Europa und dem nördlichen Aſien fehlen; ſo haben dagegen dieſe Erdtheile einen ſo geringen Grad von Eigenthümlichkeit, daß nicht nur mehr als die Hälfte der Arten auch in dem ſüdlichen Europa angetroffen wird, ſondern auch äußerſt wenige Gattungen und keine eigenthümliche Familie hervortreten. Da indeß die Uebereinſtimmung nicht gegenſeitig iſt, und einige Familien doch in dem nördlichen Europa zahlreicher ſind, als in dem ſüdlichen; ſo ſcheint man doch wohl die Trennung vertheidigen zu können. Doch darf nicht überſehen werden, daß dies Reich eine ſehr geringe Eigenthümlichkeit beſitzt. Ich nenne es das Reich der Umbellaten und Cruciaten, erſtlich weil dieſe beiden Familien in dieſem Reiche größere Quotienten bilden als in allen übrigen Reichen, und zweitens weil es ſich

durch dieſe Familien weſentlich von Nordamerika unterſcheidet (cfr. §. 34). Von dem folgenden Reiche unterſcheidet es ſich hauptſächlich durch folgende Kennzeichen. Die Zahl der Fungi wird größer, auch die Amentaceae, Coniferae, Ranunculaceae und Rosaceae bilden etwas größere Quotienten, die Annäherung zu den Polarformen iſt bedeutender (beſonders werden die Cariceae häufiger). Die Wieſen ſind üppiger, faſt alle Laubhölzer verlieren ihre Blätter im Winter. Hiezu kommen noch viele negative Merkmale, der Mangel an tropiſchen Formen, welche in dem folgenden Reiche noch Repräſentanten haben, eine geringere Menge Arten von denjenigen Familien und Gattungen, die letzteres Reich charakteriſiren. Von dem vorhergehenden Reiche unterſcheidet es ſich durch Mangel an den mehrſten gedachten Polarformen, und durch größere Annäherung zu dem folgenden Reiche. Es laſſen ſich paſſend zwei Provinzen unterſcheiden: a. Provinz der Cichoraceen (Provincia cichoracearum, nordeuropäiſche Flora). Die genannte Untergruppe der Compositae ſcheint hier etwas zahlreicher als in Aſien, wo dagegen die Cynarocephalae häufiger ſind. Uebrigens unterſcheidet dieſe Provinz ſich nur durch einige eigenthümliche Gattungen. Die hieher gehörigen Länder, Großbritannien, das nördliche Frankreich, Holland, Deutſchland, Dänemark, die ſkandinaviſche Halbinſel, inſofern ſie nicht zu dem vorigen Reiche gehört, Polen, Ungern, der größte Theil des europäiſchen Rußlands, weichen in Hinſicht der Vegetation ſehr wenig von einander ab. b. Provinz der Aſtragalen, Halophyten und Cynarocephalen (Provincia Astragalorum, Halophytarum et Cynarocephalarum,

nordaſiatiſche Flora) ſchließt den größten Theil von Sibirien, den caucaſiſchen Ländern und dem übrigen europäiſchen Rußland ein. Das häufige Vorkommen der gedachten drei Hauptgruppen unterſcheidet dieſe Provinz von der vorhergehenden.

III. Reich der Labiaten und Caryophyllaceen (Regnum Labiatarum et Caryophyllearum; die mittelländiſche Flora, Flora mediterranea). Die Grenzen dieſes Reiches gegen Norden ſind die Pyrenäen, die Gebirge des ſüdlichen Frankreichs, die Alpenkette und die nördlichen Gebirge Griechenlands; es gehören daher zu demſelben die drei ſüdeuropäiſchen Halbinſeln: die pyrenäiſche, italieniſche und griechiſche; ferner liegt in dieſem Reiche Kleinaſien und die zwiſchen demſelben und Griechenland belegenen Inſeln, Aegypten und das ganze nördliche Afrika bis zu den Sandwüſten, endlich die canariſchen und azoriſchen Inſeln und Madeira. Vorzüglich wird dieſes Reich durch die große Menge der Labiaten (im engeren Sinne) und der Nelkenblüthigen charakteriſirt; dieſe Familien nehmen von da ſowohl gegen Norden als gegen Süden ab und ſind auch auf gleicher Breite in andern Erdtheilen weit weniger zahlreich. Ferner gehören zu den charakteriſtiſchen Formen dieſes Erdtheils (welche jedoch auch in anderen Erdtheilen mit ähnlichem Klima, im ähnlichen Verhältniſſe vorkommen). Die Compositae Stellatae und Asperifoliae. Mehrere tropiſche Familien treten entweder mit einzelnen Repräſentanten oder mit einigen Arten auf, z. B. Palmae, Laurineae, Aroideae, Terebinthaceae, Paniceae, Cyperaceae propriae. Familien, welche vom Aequator gegen den Pol zu abnehmen, ſind hier zahlreicher als in

dem

dem nördlichen Europa z. B. Solaneae, Leguminosae, Malvaceae, Urticeae, Euphorbiaceae. Die Wälder beſtehen größtentheils aus Amentaceis und Coniferis, das Unterholz aus Myrtineis, Ericaceis, Terebinthaceis u. m. Viele immergrüne Laubbäume kommen zum Vorſchein, die Vegetation wird nie gänzlich gehemmt; die grünen Wieſen werden ſeltener. Die hieher gehörigen Floren ſind die portugieſiſche und ſpaniſche, die italieniſche, wozu die des ſüdlichen Frankreichs gerechnet werden kann, die griechiſche, die levantiſche, die ägyptiſche, atlantiſche, und die canariſche, zu welcher vielleicht die von Madeira und den azoriſchen Inſeln zu rechnen iſt. Dieſe Floren verlaufen ſich aber ſo allmählig in einander, daß es ſchwer hält hier eine Eintheilung in Provinzen zu bewerkſtelligen. Doch ließen ſich vielleicht folgende 5 Provinzen unterſcheiden: a. Provinz der Ciſten (Provincia Cistorum) Spanien und Portugal einſchließend. Obgleich die Gattung Cistus über das ganze Reich ſehr verbreitet iſt, ſo iſt ſie doch in der pyrenäiſchen Halbinſel häufiger als in den übrigen Theilen. b. Provinz der Scabioſen und Salvien (Provicia Scabiosarum et Salviarum) das ſüdliche Frankreich, Italien, Sicilien. c. Provinz der ſtrauchartigen Labiaten (Provincia Labiatarum frutescentium, levantiſche Flora), Griechenland, Kleinaſien, der ſüdlichſte Theil der caucaſiſchen Länder. d. nordafrikaniſche Provinz (Provincia atlantica). Für dieſe weiß ich kein charakteriſtiſche Formen anzugeben; vielleicht iſt ſie nur ein Theil der zweiten Provinz. e. Provinz der Semperviven (Provincia Sempervivorum) die canariſchen Inſeln, vielleicht auch Madera, die azori-

ſchen Inſeln und die Nordweſtküſte von Afrika. Eine Menge Semperviven, einige ſucculente Euphorbien und Cacalien charakteriſiren dieſe Provinz.

IV. Der öſtliche temperirte Theil des alten Continents, nämlich Japan, das nördliche China und die chineſiſche Tartarei bildet vielleicht ein eigenes Reich; wir kennen aber zu wenig dieſe Gegenden um dies mit Gewißheit zu behaupten und die Charakteriſtik deſſelben anzudeuten. Unter 358 Gattungen Japans zeigen 270 ſich auch in Europa und Nordafrika; und eine gleiche Zahl von Gattungen hat dieſes Land mit Nordamerika gemein; ihre Flora ſcheint daher zwiſchen denen der beiden Continente in der Mitte zu ſtehen. Sie nähert ſich übrigens der tropiſchen Flora mehr als die europäiſche, denn man trifft dort die Familien Scitamineae, Cycadeae, Musae, Palmae, Anonaceae, Sapindaceae; beſonders auffallend iſt die Annäherung zu der indiſchen Flora. Die im ganzen wenig-zahlreichen Familien Rhamni (Frangulaceae DC.) und Caprifolia ſind hier zahlreich an Arten und haben einige eigenthümliche Gattungen; vielleicht möchte dies Reich daher den Namen das Reich der Rhamnusarten und Caprifolien verdienen.

V. Reich der Aſterarten und Solidaginen (Regnum Asterum et Solidaginum). Der öſtliche Theil von Nordamerika bildet, außer den Gegenden, welche zur Polarflora gerechnet ſind, ohne Zweifel zwei Reiche, denn unter 417 Gattungen in Walters Flora von Carolina, fehlen 117 in Bartons Flora von Philadelphia. Anderſeits haben freilich die nördlicheren Gegenden Nordamerikas ſehr wenige Gat-

tungen, die in den ſüdlicheren nicht vorkommen; dies zeigt aber doch nur, daß hier ein ähnliches Verhältniß Satt findet als zwiſchen dem nördlichen und ſüdlichen Europa. Das ſüdliche Reich ſchließt Florida, Neu-Orleans, Georgien und Carolina ein; das nördliche die übrigen nordamerikaniſchen Staaten. Die Charakterzüge des letzteren ſind hauptſächlich: viele Aſter- und Solidago-Arten, viele Eichen und Fichten, Mangel an Cruciaten und Umbellaten, Cichoraceen und Cynarocephalen; Mangel an Heiden und Ueberfluß an Vaccinien.

VI. Reich der Magnolien (Regnum Magnoliarum). So dürfte vielleicht das zweite nordamerikaniſche Reich genannt werden, obgleich die Magnolien auch in den ſüdlicheren Theilen des vorigen Reiches angetroffen werden. Von dem vorhergehenden unterſcheidet dieſes Reich ſich vorzüglich durch die tropiſchen Formen, die hier auftreten (Scitamineae, Cycadeae, Anonaceae, Sapindaceae, Melastomeae, Cacti etc.); von der mittelländiſchen Flora durch eine größere Menge von tropiſchen Formen, Bäumen mit breiten glänzenden Blättern und prachtvollen Blüthen (Magnolia, Liriodendron, Aesculus) oder gefiederten Blättern (Gleditschia, Acacia, Schrankia, Robinia) und durch eine kleine Zahl von Labiaten und Caryophyllaceen.

VII. Reich der Cactus- und Piper-Arten und der Melaſtomen (Regnum Cactorum, Piperacearum et Melastomearum). Hieher gehören die Ebenen und niedrigeren Theile von Mexico, Weſtindien, Neugranada, Gujana, Peru, vielleicht auch von Braſilien. Die drei genannten Familien ſcheinen beſonders dieſen Theil der heißen Zone von den übrigen zu un-

terſcheiden; die erſte iſt Amerika eigenthümlich, die beiden anderen haben in dieſem Continente ein entſchiedenes Maximum. Ferner ſind die Palmen, Rubiaceae, Solaneae, Boragineae, Passifloreae, Compositae häufiger. Man ſcheint mehrere Provinzen annehmen zu dürfen: a, Provinz der Farrenkräuter und der Orchiden (Provincia Filicum et Orchidearum) Weſtindien. b. Provinz der Palmen (Provincia Palmarum). Das Continent von Südamerika. Braſilien bildet wahrſcheinlich eine eigene Provinz, wenn nicht gar ein eigenes Reich. Die Melaſtomen und Palmen ſcheinen indeß auch hier ſehr zahlreich.

VIII. Reich der Cinchonen (Regnum Cinchonarum). Zufolge der humboldtſchen Werke ſcheinen die mittleren Regionen von Südamerika ein eigenes Reich zu bilden, welches von dem vorhergehenden ſehr abweicht. Die Benennung ſcheint die paſſendſte wenigſtens inſofern es Peru und Neugranada betrifft; in Mexiko kommen die Cinchonen freilich nicht vor, und doch müßen wohl die mittleren Regionen dieſes Landes zur nämlichen Hauptflora gezogen werden.

IX. Reich der Eſcallonien, Vaccinien und Winteren (Regnum Escalloniarum, Vacciniorum et Winterarum). Hieher gehören nach Humboldts Werken die höchſten Regionen von Südamerika. Außer den genannten Pflanzen kommen vor eine Menge Arten von Lobelia, Gentiana, Calceolaria, Salvia, mehrere europäiſche Gattungen von Gräſern, Bromus, Festuca, Poa; auch Cichoraceen, Hypochaeris, Apargia. Selbſt alpiniſche Formen erzeugt das Hochland der Anden, Saxifraga, Draba, Arenaria, Cerastium, Carex, Gentiana. Wahrſcheinlich

gehört Mexicos Hochland, wo die Eichen und Fichten vorherrſchen, zu dieſem Reiche; bildet dann aber eine eigene Provinz, der man wohl den Namen; Provinz der Eſchen und Fichten (Provincia Quercuum et Pinorum) beilegen kann.

X. Chiliſches Reich (Regnum chilense). Chili ſcheint ein eigenes Reich zu ſeyn, denn unter den von dieſem Lande bekannten Gattungen kommt nicht die Hälfte in den niederen Gegenden des tropiſchen Südamerikas vor; ähnlicher ſcheint es dem tropiſchen Hochlande, ſo wie es ſelbſt hohe Gebirge einſchließt; gemeinſchaftliche Gattungen ſind z. B. Calceolaria, Escallonia, Baea, Campanula, Budleja; allein die Aehnlichkeit iſt doch nicht groß genug, um dies Reich als Provinz zu betrachten; vielleicht aber ſchließt Chili wegen ſeiner verſchiedenen Regionen mehrere Reiche ein. Ihre Flora weicht von den Floren Neuhollands, Südafrikas und Neuzeelands ſehr weſentlich ab. Annäherungen ſind indeß: Proteaceae, Araucaria, Ancistrum, Gunnera, Goodenia.

XI. Reich der baumartigen Syngeneſiſten (Regnum Compositarum arborescentium) ſchließt Buenos Ayres und überhaupt den temperirten öſtlichen Theil von Südamerika ein. Die Flora dieſer Länder ſcheint mit der europäiſchen viel ähnliches zu haben; unter 109 von dort bekannten Gattungen, ſind 70 europäiſch, und 85 kommen in der nördlichen temperirten Zone überhaupt vor. Dagegen weicht ſie ſehr weſentlich von der ſüdafrikaniſchen und neuholländiſchen ab; denn die Proteaceae, Epacrideae, Ericaceae, Irideae, Ficoideae, Geranieae, Myrtineae, Mimoseae werden entweder gänzlich vermißt oder kommen nur

ſehr ſparſam vor. Auch von der Weſtküſte Amerikas iſt dies Reich, in pflanzengeographiſcher Hinſicht ſehr verſchieden. Unter 109 Gattungen kommen nur 35 in Chili vor. Dieſes Reich charakteriſirt die große Menge von baumartigen Compositis (beſonders aus der Unterfamilie der Boopiden) und von Compositis überhaupt; doch iſt dies nicht ausſchließend mit dem öſtlichen temperirten Südamerika der Fall, ſondern auch, wenn auch nicht in gleichem Grade, mit dem Cap und mit Chili. Spätere Entdeckungen werden vielleicht einen zweckmäßigeren Namen darbieten.

XII. Antarctiſches Reich (Regnum antarcticum). Die Länder an der magelhaniſchen Meerenge. Die Vegetation dieſes Reiches nähret ſich auch der der nördlichen temperirten Zone, denn unter 82 von da bekannten Gattungen haben 59 auch Arten in der nördlichen Halbkugel; es zeigen ſich ſogar Formen der nördlichen Polarländer z. B. Cariceae, Saxifrageae, Gentianeae, Arbutus, Primula. Einige Annäherungspunkte zur Flora des ſüdamerikaniſchen Hochlandes liefern die Gattungen Calceolaria, Ourisia, Baea, Bolax, Wintera, Escallonia; zur ſüdafrikaniſchen Flora: Gladiolus, Witsena, Gunnera, Ancistrum, Oxalis; zur neuholländiſchen: Proteaceae, Mniarum. Die charakteriſtiſchen Formen kann ich nicht angeben, da aber die mehrſten von daher bekannten Arten und ein Theil der Gattungen eigenthümlich ſind, ſo können dieſe Gegenden von keinem andern Reiche einen Theil bilden.

XIII. Neuzeeländiſches Reich (Regnum novae Zeelandiae) verdient wohl aus ähnlichen Gründen von den übrigen getrennt zu ſeyn; wenn auch ſeine

Flora hinſichtlich der Hauptformen gleichſam ein Gemiſch von denen der drei nächſten Continente, Südamerika, Südafrika und Neuholland zu ſeyn ſcheint. Mit Südamerika gemein ſind die Gattungen Ancistrum, Weinmannia, Wintera; mit Südafrika: Mesembryanthemum, Gnaphalium, Xeranthemum, Tetragonia, Oxalis, Passerina; mit Neuholland: Epacris, Melaleuca, Myoporum; mit den beiden letzteren die Familien: Proteaceae und Restiaceae. Auch einige neuzeeländiſche Arten kommen in Neuholland und van Diemens Land vor, z. B. Mniarum biflorum, Samolus littoralis, Gentiana montana; die erſtere Pflanze wächſt auch an der magelhaniſchen Meerenge.

XIV. Reich der Epacriden und Eucalypten (Regnum Epacridearum et Eucalyptorum). Der temperirte Theil von Neuholland nebſt van Diemens Land. Dies Reich iſt ſehr ausgezeichnet. Die Familien Stakhouseae und Tremandreae ſind ihm ganz und die Epacrideae faſt eigenthümlich: Proteaceae, Acaciae aphyllae, die große Menge von Myrtineis (beſonders aus den Gattungen Eucalyptus, Leptospermum, Melaleuca), Stylideae, Restiaceae, Casuarineae, Diosmeae unterſcheiden Neuholland und van Diemens Land von den mehrſten übrigen Erdtheilen. Das tropiſche Neuholland ſcheint nach R. Brown nicht wohl hiermit vereinigt werden zu können, ſondern muß entweder ein eigenes Reich bilden, deſſen Flora der indiſchen ähnlich iſt, oder wohl gar nur eine Provinz des indiſchen Reiches. (Cfr. §. 34).

XV. Reich der Mesembryanthema und der Stapelien (Regnum Mesembryanthemorum et Stapeliarum), der ſüdliche Theil von Afrika, deſſen

Flora ſehr ausgezeichnet iſt. Durch die Familien Proteaceae, Polygaleae, Diosmeae, Restiaceae, unterſcheidet dieſe Flora ſich von den mehrſten übrigen außer der neuholländiſchen; von der letzteren durch die zahlreichen Gattungen: Mesembryanthemum, Stapelia und die Familie der Ericaceae, die überhaupt hier zahlreicher iſt als irgendwo. Ferner gehören zu den charakteriſtiſchen Eigenſchaften dieſes Reichs: die vielen Irideae, Geranieae, Oxalideae und die große Menge von Compositis. Dagegen kommen ſowohl hier als in Neuholland die charakteriſtiſchen Formen der nördlichen temperirten Zone, die Cruciferae, Ranunculaceae, Umbelliferae, Caryophylleae, Rosaceae nur ſparſam zum Vorſchein.

XVI. Weſtafrikaniſches Reich (Regnum Africae occidentalis). Wir kennen faſt nur Guinea und Congo; deren Vegetation, wie bereits oben bemerkt, nur geringe Eigenthümlichkeit darbietet, ein Gemiſch von der amerikaniſchen und aſiatiſchen enthält, dieſer letzteren jedoch ähnlicher iſt. Die tropiſch amerikaniſchen Familien Nopaleae, Piperaceae, Palmae, Passifloreae fehlen entweder oder treten ſparſam auf; die Leguminosae ſind zahlreicher als in Amerika. Mehr als $\frac{2}{3}$ der guineiſchen Gattungen und verſchiedene Arten kommen in Oſtindien vor. Die Flora nähert ſich der amerikaniſchen durch eine größere Menge von Rubiaceae, als Aſien aufzuweiſen hat, und die Gattungen Elais, Paullinia, Schwenkia, Malpighia, welche in Aſien vermißt werden. Auch einige amerikaniſche Arten kommen vor. Zur Charakteriſtik dieſer Küſtenländer (denn mehr als dieſe kennen wir eigentlich nicht) gehört die außerordentliche Menge von Grä-

ſern

ſern und Halbgräſern (beſonders Paniceis und Cyperaceis propriis) und die Gattung Adansonia.

XVII. Oſtafrikaniſches Reich (Regnum Africae orientalis). Von der Oſtküſte Afrikas und den an derſelben liegenden Inſeln kennen wir Ile de Bourbon und France ziemlich wohl, Madagaſcar nur wenig, die Oſtküſte ſelbſt faſt gar nicht. Die Flora der beiden erſteren Inſeln iſt der indiſchen ziemlich ähnlich. Unter 290 Gattungen kommen 196 o. ⅔ auch in Indien vor; und auch von Arten iſt keine geringe Anzahl gemeinſchaftlich; aber mehrere derſelben ſind wohl nicht urſprünglich, ſondern wegen des großen Verkehrs zwiſchen beiden Ländern aus Indien hinübergebracht. Zahlreich an Arten ſind die Gattungen Eugenia, Ficus, Urtica, Euphorbia, Hedysarum, Pan'cum, Andropogon, Sida, Pandanus, Dracaena, Conyza; welche größtentheils auch in Indien viele Arten haben. An Farrenkräutern ſind dieſe Inſeln ungemein reich. Dagegen weicht ihre Flora von der ſüdafrikaniſchen ſehr weſentlich ab. Doch findet man eine ſchwache Annäherung in einzelnen Repräſentanten der capiſchen Gattungen Erica, Jxia, Gladiolus, Blaeria, Mesembryanthemum, Seriphium und in der bedeutenden Menge von holzartigen Syngeneſiſten. Noch geringer iſt die Uebereinſtimmung mit dem extratropiſchen Neuholland; bedeutender aber mit dem tropiſchen Neuholland, weil daſſelbe ſich in Rückſicht der Vegetation Indien nähert. Einzelne Gattungen ſind vorhanden, die ſonſt nur in Amerika vorkommen z. B. Melicocca, Ruizia, Dodonaea, Dichondra, Weinmannia (letztere doch auch in Neuzeeland und auf den Südſee-Inſeln). Eigenthümlich ſind vielleicht: Latania, Huber-

tia, Poupartia, Tristemma, Fissilia, Cordyline, Assonia, Fernelia, Lubinia u. m. Die Flora von Madagaſcar ſcheint ſehr eigenthümlich; am meiſten iſt ſie der Flora der bereits gedachten Inſeln ähnlich und mehrere Gattungen ſcheinen dieſen beiden Floren eigen zu ſeyn, z. B. Danais, Ambora, Dombeja, Dufourea, Didymeles, Senacea; auch mehrere Arten ſind gemeinſchaftlich z. B. Danais fragrans, Didymeles madagascariensis, Cinchona afro-inda; allein unter 161 Gattungen aus Madagaſcar kommen doch nur 54 auf den Inſeln Bourbon und France vor, und es iſt daher wahrſcheinlich, daß Madagaſcar ein eigenes Reich ausmacht, wenn es nicht etwa eine Provinz des oſt-afrikaniſchen Continental-Reiches ſeyn ſollte. Mit Neuholland und dem Cap hat Madagaſcar noch weniger Aehnlichkeit als die beiden anderen oſtafrikaniſchen Inſeln.

XVIII. Reich der Scitamineen (Regnum Scitaminearum, indiſches Reich). Hieher gehören die beiden indiſchen Halbinſeln und die Inſeln zwiſchen dieſen und Neuholland, vielleicht auch derjenige Theil des letzteren Continents, welcher innerhalb der Wendekreiſe liegt. Die Scitamineae ſind hier weit zahlreicher als in Amerika, ebenſo, obgleich in geringerem Grade, die Leguminosae, Cucurbitaceae und Tiliaceae; wogegen die ſüdamerikaniſchen Formen entweder ſparſamer vorkommen oder durchaus fehlen. Dies Reich muß ſicher in mehrere Provinzen getheilt werden; die Gegenden ſind uns aber zu wenig bekannt, um eine ſolche Eintheilung mit Genauigkeit durchzuführen.

XIX. Das indiſche Hochland, deſſen Vegetation von der der Ebene ſo bedeutend abweicht, bildet ein, vielleicht zwei beſondere Reiche. In den mittleren Regionen ſcheinen Melaſtomen, Orchiden und Farrenkräuter vorherrſchend; in den höheren nähert ſich die Vegetation ſehr der europäiſchen und nordaſiatiſchen, zum Theil der japaniſchen; und vielleicht bilden ſie mit dem ganzen Mittelaſien ein Reich.

XX. Cochinchina und das ſüdliche China nähern ſich in Hinſicht ihrer Flora allerdings bedeutend Indien, vorzüglich was die Familien betrifft; allein Loureiros Flora enthält eine ſehr bedeutende Anzahl von Gattungen die dieſen Erdtheilen eigenthümlich ſind. Zwar iſt es nicht unwahrſcheinlich, daß durch ſpätere Unterſuchungen viele von dieſen von Loureiro aufgeſtellten Gattungen reducirt werden müſſen; allein es wird doch deſſenungeachtet die Vegetation wahrſcheinlich noch ſo viel Eigenthümliches behalten, daß dieſe Gegenden ein beſonderes Reich bilden können.

XXI. Die Flora von Arabien und Perſien, wenn auch gleichfalls der indiſchen ähnlich, ſcheint doch als eigenthümlich aufgeſtellt werden zu müſſen. Von der mittelländiſchen Flora unterſcheidet ſie ſich hinlänglich, denn unter 281 von Forskål aufgeſtellten arabiſchen Gattungen kommen nur 109 in dem ſüdlichen Europa vor. Eher wäre ſie mit der Flora Nubiens und einem Theil des mittleren Afrikas zu vereinigen. Wegen der vielen Arten von Cassia und gummitragenden Mimoſen möchte vielleicht der Name: Reich der Caſſien und Mimoſen, nicht unpaſſend ſeyn.

Abyſſinien, welches als Hochland ein von jenen abweichendes Klima hat, macht wahrſcheinlich ein eigenes Reich aus.

XXII. Die Inſeln der Südſee innerhalb der Wendekreiſe bilden ein eigenes pflanzengeographiſches Reich, doch von geringer Eigenthümlichkeit. Unter 214 Gattungen kommen 173 in Indien vor; der größte Theil der übrigen iſt americaniſch, z. B. Chiococca, Weinmannia, Guajacum. Beiſpiele von Arten, welche die Südſee-Inſeln mit Amerika, Aſien oder Neuholland gemein haben, ſind oben (§. 34.) angeführt. Eigenthümliche Familien oder ſolche, die ein entſchiedenes Maximum haben, kommen nicht vor; die Arten dagegen ſind größtentheils eigenthümlich. Der Brodfruchtbaum (Artocarpus) trägt zur Charakteriſtik dieſer Inſeln bei, iſt ihnen aber nicht völlig eigenthümlich. —

In dem Atlaſſe ſind die Reiche durch beſondere Farben angegeben, auch die hier angenommenen Benennungen beigefügt. —

Staatliche Bibliothek Bamberg

Zuſätze.

Zu den Seite 26—34 angeführten Schriften füge:

Jacob Bigelow. Nachricht von den weißen Bergen von Neu Hampſhire. Neue geographiſche Ephemeriden. 4ter Bd.

Dr. Kuhl. Die Inſel Madera. Morgenblatt 1822. Nr. 250.

C. Ritter. Sechs Karten von Europa. Schnepfenthal 1820.

Willbrand und Ritgen. Gemälde der organiſchen Natur und ihrer Verbreitung auf der Erde. Gieſſen 1821.

Seite 51. Auch Profeſſor Poſſelt hat mehrere Formeln vorgeſchlagen. Frorieps Notizen. Nr. 45.

— 55 Dewey hat in Williamstown in mehreren Tagen zu verſchiedenen Jahreszeiten ſtündliche Thermometer-Beobachtungen angeſtellt, und Brewſtar glaubt daraus ſchließen zu dürfen, daß 10 Uhr v. M. und 10 Uhr n. M. die zweckmäßigſten Beobachtungszeiten ſeyen (Edinburgh Philosophical Journal No. XII.); allein theils ſind die angeſtellten Beobachtungen zu wenig zahlreich, theils zeigen ſie, daß die media der Monate nach dieſer Methode von den wahren ſehr abweichen, und endlich kann dieſe Methode weder die maxima noch die minima geben.

— 112 Note, füge hinzu: Marqué Victor. Resultats moyens d'observations barometriques à Toulouse. Biblioth. univ. 1822. Août.

— 113 Note ***), füge hinzu: Chr. Romme. Tableaux des vents des marées et des courans. T. 1—2. Paris 1806. 8vo; und Lambert sur les observations du vents. Nouv. mem. de Berlin. 1777. 4to.

— 119 Note **), Schübler in Schweiggers Journal 1813. 1. Heft und 3. B. 2. Heft.

— 194. Nach Hookers Flora Scotica. London 1821 p. 274 ſoll die Buche in Schottland in Wäldern vorkommen.

— 341 Note, füge hinzu: H. G. Brown de formis plantarum leguminosarum primitivis et derivativis. Heidelb. 1823. 8vo.

— 369. Am Schluſſe füge hinzu: Nach Beobachtungen im Biscajiſchen Meere, meint Orbigny, daß die Algen nur eine mittlere Tiefe erreichen. (Essai sur les plantes marines. Mémoires du museum. T. VI.)

— 480 füge hinzu: Für Madeira 32°. 33° beſtimmt Dr. Kuhl folgende Regionen: 1) Die Cactus-Region, 0—630 F. 2) Region des Weinſtocks 630—2030 F. 3) Der Kaſtanie 2030—2950 F. 4) Der Spartien 2950—3920 F. 5) Der Haiden 3920—5300 F. (Morgenblatt 1822. Nr. 250.)

Für die weißen Berge in New Hampſhire 44°—45° n. Br. nimmt Bigelow 3 Regionen an. 1) Region der gewöhnlichen Waldbäume (Acer rubrum, saccharinum, Pinus balsamea, canadensis, nigra, alba, Strobus; Fagus ferruginea etc.), 0—4000 F. 2) Region der Zwergfichten (Pinus balsamea und nigra, klein und mit horizontalen Zweigen). 3) Region der Alpenpflanzen. (Neue geogr. Ephemerid. 18 8. 4r B.)

— 501. Nach der verſchiedenen Tiefe des Meeres ließen ſich auch Regionen mit verſchiedener Algenvegetation bilden. Cfr. Orbigny l. c.

Druckfehler.

Seite	3	Linie	2	ſtatt Benennung leſe Trennung.
—	5	—	19	ſt. Schotenpflanzen l. Hülſenpflanzen.
—	8	—	8	ſt. welche l. über.
—	14	—	1	ſt. wirklich l. willkührlich.
—	18	—	4	ſt. organiſchen l. örtlichen.
—	21	—	15	del. nur.
—	29	—	11	ſt. Reſå l. Reſa.
—	29	—	16	ſt. Bemorkninger. l. Bemärkninger.
—	39	—	18	ſt. Mainan l. Mairan.
—	39	—	25	ſt. Apinus l. Sepinus.
—	39	—	26	ſt. celoris l. caloris.
—	39	—	26	ſt. Cotta l. Cotte.
—	48	—	29	ſt. Marima l. Maxima.
—	52	—	9	ſt. 1715 l. 1751.
—	56	—	20	ſt. Abtheilungen l. Abhandlungen.
—	65	Note	†)	ſt. 147 l. 62.
—	68	Linie	28	ſt. M. und 9 Uhr l. M., 2 und 9 Uhr.
—	69	Note		ſt. Fol. l. Tafel.
—	73	Linie	20	ſt. B l. A.
—	73	—	28	ſt. in dieſen durch l. in dieſen. Durch ꝛc.
—	74	—	20	ſt. Pizzani l. Piazzini.
—	81	—	18	ſt. enthalten l. entfalten.
—	85	—	25	ſt. §. 38 l. §. 83.
—	100	—	21	ſt. 1791.36 l. 1792.30.
—	101	—	8	ſt. aber l. als.
—	116	—	13	ſt. 245 l. 295.
—	116	—	27	ſt. 268 l. 368.
—	116	—	28	ſt. 357 l. 351.
—	127	—	30	ſt. einige l. einzelne.
—	129	—	18	ſt. auch l. und.
—	159	—	17	ſt. epyphylae l. epiphyllae.
—	162	—	27	ſt. 6 l. b.
—	165	—	7	ſt. 6 l. b.
—	165	—	9	ſt. Polygonum l. Convolvulus.
—	166	—	32	ſt. wir l. nur.

Seite 183 Linie 23 ſt. älteren l. kälteren.
— 189 Note **) ſt. 209 l. 269.
— 193 Linie 4 ſt. Schottland l. Seeland.
— 199 — 6 ſt. andere l. untere.
— 199 — 26 ſt. CCCVIII. l. 308.
— 199 — 32 nach: Verhältniſſe ſetze: Italiens und ....
— 201 — 15 ſt. 84 l. 48.
— 204 — 8 ſetze §. 16.
— 204 Die Tafel zu Seite 204 iſt irriger Weiſe Tafel I. bezeichnet.
— 207 Linie 19 ſt. ganzen l. geringen.
— 209 — 10 ſt. Posso l. Passo.
— 212 — 17 ſt. höher als die von Zürich und Geneve l. höher als die von Zürich und nur wenig niedriger als die von Geneve.
— 212 Die Tafel zu Seite 212 iſt irriger Weiſe Tafel III. bezeichnet.
— 213 Linie 23 ſt. 1905 l. 19,5.
— 215 — 19 ſt. Rhapis l. Raphia.
— 221 — 22 ſt. die Arten aber ꝛc. l. deren Arten aber in jedem Welttheile verſchieden ſind.
— 238 — 24 ſt. Siberien l. Iberien.
— 245 Note †) ſt. Irland l. Island.
— 248 Note *) ſt. Sochusboe l. Schousboe.
— 251 Linie 26 nach: vermiſcht ſeyn, ſetze: in einer anderen nicht.
— 264 — 17 ſt. F. E. Smith l. J. E. Smith.
— 265 — 16 ſt. America l. Americae.
— 266 — 11 ſt. 6tem Bande l. 5. Bande.
— 272 — 1 ſt. 537 l. 573.
— 273 Note ſt. 2871 l. 2682.
— 274 Linie 3 ſt. 2871 l. 2682.
— 288 — 9 ſt. $\frac{1}{16}$ l. $\frac{1}{10}$.
— 288 — 24 ſt. $\frac{1}{15}$ l. $\frac{1}{13}$.
— 338 — 15 ſt. $\frac{5}{16}$ l. $\frac{1}{15}$.
— 340 — 6 ſt. trift l. tritt.
— 348 — 8 ſt. Cassicae l. Cassieae.
— 354 — 11 ſt. unvollkomneren l. vollkomneren.
— 360 — 8 ſt. Chiaducton l. Chiodecton.
— 362 — 4 ſt. in l. iſt.
— 365 Note Linie 7 ſt. Verzeichniß l. Verhältniß.
— 366 Linie 16 ſt. Cariceee l. Cariceae.
— 367 Note **) Linie 3 ſt. M l. Alex.
— 370 Linie 12—13 ſt. verrichten l. vernichten.
— 377 — 10 ſt. gemachten l. gewählten.
— 382 Note *) Dabson l. Dobson.
— 382 Note †) Eaudi l. Eandi.
— 389 Linie 11 ſt. Sommerlichtes l. Sonnenlichtes.
— 393 — 31 ſt. enthält l. erhält.
— 396 Note ***) ſt. 46° l. 45°.
— 399 Linie 1 ſt. 2:3,3 l. 1:3,3.
— 409 — 6 ſt. 37 l. 73.
— 411 — 23 ſt. weit l. weil.
— 413 — 28 ſt. 27° 2 l. 26° 2.
— 435 — 17 ſt. 10,1 l. —10,1.

Seite 441 Linie 8 ſt. kommen der l. kommen in der.
— 449 ſt. Note **) l. Note *), und ſt. Note *) l. Note **),
— 450 Note **) ſt. 693 l. 593.
— 452 Linie 10 ſt. Roßbaden l. Roßboden.
— 452 — 14 ſt. Hualgayol l. Hualgayoc.
— 454 — 2 ſt. 1050 l. 1950.
— 454 Note **) ſtreiche aus: Voyage T. I. p. 309.
— 455 Note *) füge hinzu: Voyage T. I. p. 309.
— 461 Linie 24 ſt. Imperutoria Ostruthium l. Imperatoria Ostruthium.
— 468 Note *) ſt. LXXVII. l. LXVII.
— 470 Linie 13 ſt. Schneeflocken l. Schneeflecken.
— 471 — 9 ſt. region l. regio.
— 475 — 3 nach: 1200 F. ſetze: *).
— 481 — 24 ſt. T. l. F.
— 481 — 28 ſt. temperirten l. temperirte.
— 497 — 1 ſtreiche aus: . —
— 497 — 1 ſt. abnimmt l. zunimmt.
— 500 Note *) Linie 2 ſtreiche aus: allgemeine.
— 509 Linie 11 nach: wird ſtreiche aus: . —
— 512 — 26 nach: vorkommen ſtreiche aus: . —
— 518 — 14 ſt. nähret l. nähert.
Tafel II. Rubrike 16 Linie 1 ſt. 73 l. 3.

TAB. I.

Ther. centi grad.
Uhr. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
Sommer.
Herbst-
Iahr.
Frühling.
Winter.

Ther. centi grad.
Januar. Februar. Märtz. April. Mai. Juni. Juli. August. Septbr. Octobr. Novbr. Decbr.
30°
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
+1
0
−1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
Havanna.
Palermo
Geneve.
Enontekis.

Tafel II.

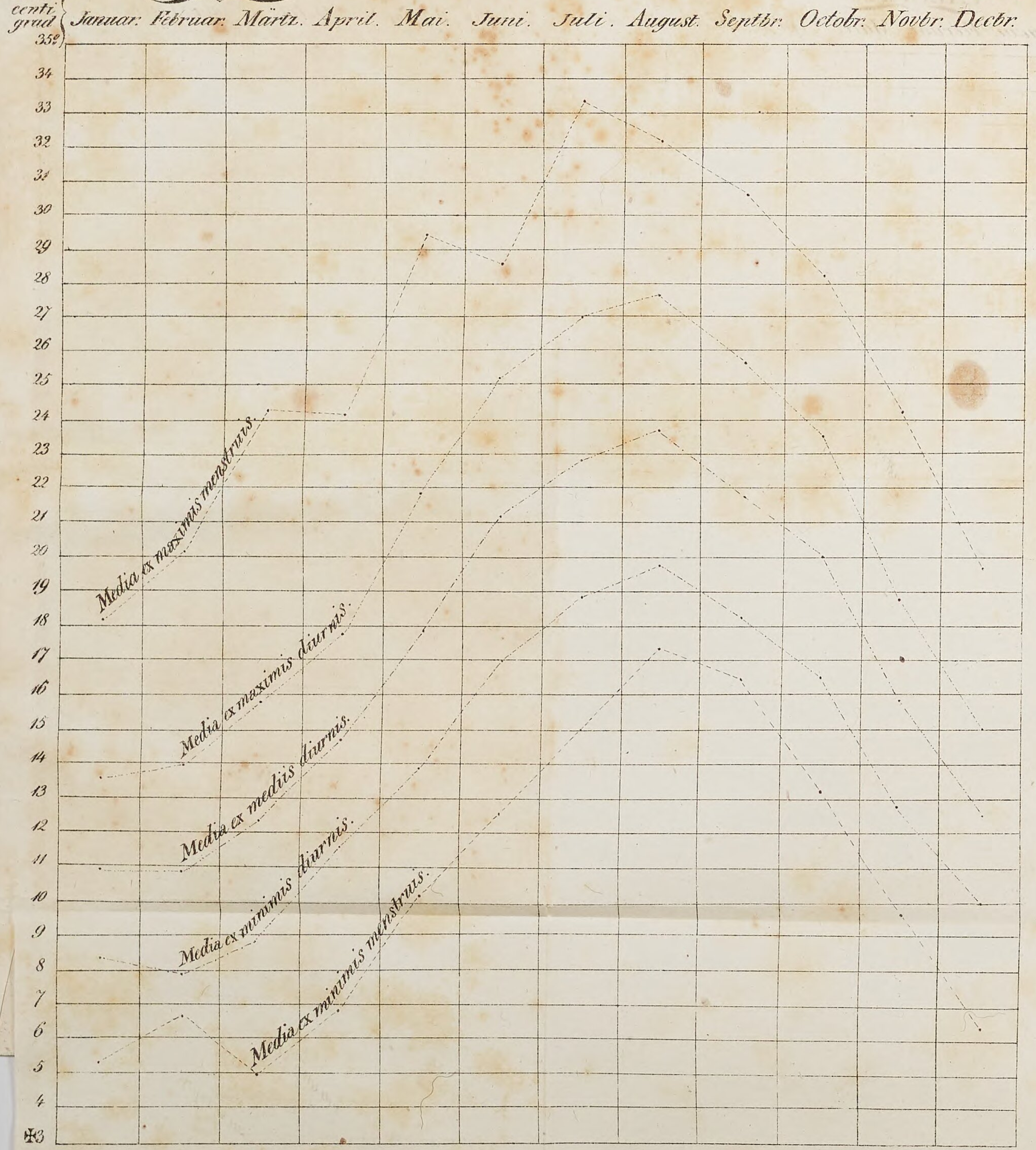
Vormittag

Stunde	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Januar . .	2,98 C.	2,98	2,76	2,72	2,38	2,30	2,15	2,37	2,84	3,58	4,43	4,94
Februar . .	4,18	3,88	3,68	3,48	3,25	3,06	2,91	3,12	3,86	4,99	5,67	6,44
März . .	6,62	6,23	5,96	5,63	5,37	5,16	5,40	6,91	6,97	8,77	8,82	9,38
April . . .	11,49	11,17	10,95	10,57	10,20	10,25	10,76	11,74	12,80	13,56	14,09	14,62
Mai . . .	16,93	16,60	16,22	16,05	16,26	17,52	19,14	20,26	21,31	22,09	22,85	23,39
Juni . . .	19,17	18,93	18,58	18,54	18,94	20,40	21,83	22,74	23,48	24,00	24,72	25,08
Juli . . .	22,49	22,06	21,65	21,34	21,89	23,47	25,36	26,37	28,10	28,92	29,52	30,01
Auguſt . .	19,95	19,42	18,98	18,49	18,49	19,13	20,52	22,06	24,85	25,17	25,76	26,50
September .	16,39	16,07	15,76	15,46	15,05	15,20	16,15	17,39	19,11	19,67	20,33	21,06
October . .	13,85	13,63	13,42	13,18	12,94	13,00	13,21	13,91	14,69	15,56	16,16	16,68
November .	6,43	6,28	6,15	6,04	5,95	5,87	5,75	6,52	7,70	8,74	9,62	10,25
December .	2,80	2,64	2,61	2,53	2,44	2,39	2,30	2,59	3,43	4,16	5,15	5,71
Winter . .	3,32	3,17	3,02	2,91	2,69	2,58	2,45	2,69	3,38	4,24	5,08	5,70
Frühling .	11,68	11,33	11,04	10,75	10,61	10,98	11,77	12,97	13,69	14,80	15,25	15,80
Sommer .	20,54	20,14	19,74	19,46	19,77	21,00	22,57	23,72	25,48	26,03	26,67	27,20
Herbſt . .	12,22	11,99	11,78	11,56	11,31	11,36	11,70	12,61	13,83	14,66	15,37	16,00
Jährliches Medium der vorigen . . .	11,94	11,66	11,39	11,17	11,10	11,48	12,12	12,99	14,09	14,93	15,59	16,17
Jährliches Medium nach Chiminello . .	11,91	11,63	11,37	11,15	11,08	11,45	12,09	12,86	13,99	14,74	15,48	16,05

Nachmittag

Stunde	1	2	73	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Media
Januar . .	5,44	5,60	5,52	5,19	4,80	4,45	4,11	3,80	3,65	3,49	3,35	3,25	3,71
Februar . .	6,70	6,91	6,95	6,56	6,11	5,88	5,67	5,42	5,07	4,78	4,50	4,28	4,89
März . .	9,66	9,91	10,10	9,87	9,47	9,01	8,64	8,27	7,86	7,43	7,13	6,83	7,73
April . . .	15,13	15,43	15,70	15,65	15,50	14,92	14,43	13,62	13,17	12,69	12,28	11,97	13,03
Mai . . .	23,57	23,65	23,65	23,31	22,57	21,47	20,29	20,14	18,58	18,17	17,78	17,44	19,97
Juni . . .	25,19	25,21	25,17	24,68	23,93	23,18	22,08	21,45	20,21	19,78	19,61	19,31	21,93
Juli . . .	30,47	30,73	30,48	29,59	29,11	27,82	26,64	24,80	24,14	23,97	23,39	23,02	26,06
Auguſt . .	26,97	27,45	27,55	26,83	25,90	24,46	23,19	22,17	21,53	21,09	20,57	20,00	22,79
September .	21,56	21,93	21,97	21,35	20,38	19,42	18,60	18,50	18,09	17,65	17,33	16,68	18,38
October . .	17,10	17,43	17,47	17,34	16,23	15,60	15,09	14,86	14,59	14,27	14,07	13,94	14,92
November .	10,75	10,92	10,50	9,64	8,64	7,92	7,58	7,32	7,12	6,83	6,66	6,56	7,73
December .	6,21	6,41	5,94	5,27	4,76	4,25	4,03	3,79	3,52	3,26	3,10	2,97	3,84
Winter . .	6,12	6,31	6,14	5,67	5,22	4,86	4,60	4,34	4,06	3,84	3,65	3,50	4,15
Frühling .	16,12	16,33	16,48	16,28	15,85	15,13	14,45	14,01	13,20	12,76	12,40	12,08	13,57
Sommer .	27,54	27,79	27,73	27,03	26,31	25,15	23,97	22,81	21,96	21,61	21,19	20,78	23,59
Herbſt . .	16,47	16,76	16,65	16,11	15,08	14,31	13,76	13,56	13,27	12,92	12,69	12,39	13,68
Jährliches Medium der vorigen . . .	16,56	16,79	16,75	16,27	15,61	14,86	14,19	13,68	13,12	12,78	12,48	12,19	13,75
Jährliches Medium nach Chiminello . .	16,43	16,67	16,63	16,16	15,53	14,80	14,14	13,61	13,09	12,75	12,45	12,15	13,67

PALERMO. TAB. IV.



Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schouw, Joakim Frederik,

Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie

Bd.: [1]

Berlin 1823

Bamberg, Staatsbibliothek -- Bot.o.162
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11437684-7